

DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

28, boulevard Raspail, Paris-VII^e

SOMMAIRE

	SERVICE
147. H. SYMON et J. KERISEL, Problèmes généraux de la Construction et de la Reconstruction en France et en Grande-Bretagne. (Questions générales, n° 10).	A C
148. M. ÉCOCHARD, Urbanisme et construction pour le plus grand nombre. (Architecture et Urbanisme, n° 6).	A C
149. E. H. L. SIMON, Emploi actuel des méthodes de préfabrication dans le bâtiment. Obstacles et possibilités d'avenir. (Questions générales, n° 11).	A C
150. DOCUMENTATION TECHNIQUE, n° 38. (Documentation réunie en juillet 1950).	A C
151. A. POIRSON, L'expérience et la technique au service de l'étanchéité. Le cuvelage. (Équipement technique, n° 10).	A C
152. VISITE DE CHANTIER DU 16 DÉCEMBRE 1949, La construction du Pont de Conflans-Fin-d'Oise. (Travaux Publics, n° 7)	A
153. M. ESSLINGER, Méthode de calcul des poutres à treillis en forme de losanges. (Théories et Méthodes de calcul, n° 9)	A

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURE
ET DE DOCUMENTATION TECHNIQUE
28, BOULEVARD RASPAIL, PARIS (VII^e)

LABORATOIRES DU BATIMENT
ET DES TRAVAUX PUBLICS
12, RUE BRANCION, PARIS (XV^e)

BUREAU SECURITAS
9, AVENUE VICTORIA, PARIS (IV^e)

CENTRE D'INFORMATION ET DE
DOCUMENTATION DU BATIMENT
100, RUE DU CHERCHE-MIDI, PARIS (VI^e)

INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

CONFÉRENCES DU CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

SESSION 1950-1951 (1^{re} Série)

Salle des Conférences du Centre d'Information et de Documentation du Bâtiment
100, rue du Cherche-Midi, PARIS-VII^e

MARDI 14 NOVEMBRE 1950, à 17 h 30

Sous la présidence de M. Maurice SCHWARTZ,
Président de la Fédération Nationale des Fabricants
de Chaux et Ciments.

LE CONTROLE NF-VP DES CEMENTS, EN USINE, DANS LE CADRE DE LA NORMALISATION FRANÇAISE

par M. Henri LAFUMA, Directeur du Centre d'Études
et de Recherches de l'Industrie des Liants Hydrauliques.

MARDI 21 NOVEMBRE 1950, à 17 h 30

Sous la présidence de M. Paul TOURNON,
Membre de l'Institut.

CONSTRUCTION DES NOUVEAUX BATIMENTS DE LA BANQUE NATIONALE DE BELGIQUE A BRUXELLES

par M. Marcel Van GÛTHERM, Architecte D. P. L. G.,
Chargé de Cours à l'Université libre de Bruxelles.

MARDI 28 NOVEMBRE 1950, à 17 h 30

TRANCHÉE COUVERTE DE ROUEN

par M. PREMPAIN, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées et M. LEBELLE, ancien élève de l'École Polytechnique.

MARDI 5 DÉCEMBRE 1950, à 17 h 30

Sous la présidence de M. Georges VILLIERS,
Président du Conseil National du Patronat Français.

OSSATURES MÉTALLIQUES

par M. A. DELCAMP, Ingénieur en Chef à la Compagnie de Fives-Lille, Secrétaire de la Chambre Syndicale des Constructeurs Métalliques de France, Professeur à l'École Spéciale des Travaux Publics.

MARDI 12 DÉCEMBRE 1950, à 17 h 30

Sous la présidence de M. RANDON,
Vice-Président des Laboratoires du Bâtiment
et des Travaux Publics.

NOUVELLES RECHERCHES

SUR LE MATÉRIEL DE CHANTIER : CONCASSEURS, BÉTONNIÈRES, POMPES À BÉTON

par M. A. JOISEL, ancien élève de l'École Polytechnique,
Chef de Service aux Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics.

MARDI 19 DÉCEMBRE 1950, à 17 h 30

Sous la présidence de M. CAQUOT,
Membre de l'Institut.

DISCUSSION DE CAS CONCRETS D'ÉTANCHÉITÉ EN TOITURES-TERRASSES

par M. G. VARLAN, Ingénieur-Docteur,
Maître de conférences à l'École Nationale du Génie Rural.

COMMUNICATION DU COMITÉ DE DIRECTION

Le Conseil de Direction de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics se réunira fin octobre en vue d'arrêter le programme des Conférences et Visites du Centre d'Études Supérieures pour la session 1950-1951 (deuxième série, du début janvier à la fin juin 1951).

Il examinera les suggestions et les demandes que lui adresseront les membres de l'Institut Technique et s'efforcera de leur donner satisfaction.

seront les membres de l'Institut Technique et s'efforcera de leur donner satisfaction.

Les Membres de l'Institut Technique sont priés d'adresser leurs desiderata avant le 24 octobre à l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 28, boulevard Raspail, Paris-VII^e ou de les exposer à la réunion prévue à cette date (voir supplément au présent numéro).

ENTREPRENEURS,

Subventionnez l'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS
sans charge nouvelle.

En attribuant à l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics la part de taxe d'apprentissage que la loi permet d'affecter à la formation des Cadres supérieurs, vous pouvez sans charge nouvelle aider notre Association qui par ses conférences, ses publications, sa documentation, ses travaux de recherches, ses commissions des grands problèmes, joue un rôle important dans la conduite de vos Entreprises.

Par vos versements, vous concurrez à son activité, animez et facilitez ses travaux; vous serez certains, par conséquent, que ce prélèvement restera au service de vos Professions.

L'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics est autorisé à recueillir de 5 à 50 % de la taxe d'apprentissage suivant la catégorie professionnelle à laquelle appartient l'Entreprise assujettie.

Répondez à notre appel en adressant, avant le 31 décembre 1950, la subvention dont vous pouvez disposer pour la formation des Cadres supérieurs, soit directement à l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 28, boulevard Raspail, Paris-VII^e (C. C. P. Paris 1834-66), soit par l'intermédiaire de l'organisme syndical professionnel auquel vous êtes affilié si celui-ci se charge de la répartition de votre taxe d'apprentissage.

ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

28, BOULEVARD RASPAIL, PARIS-VII^e

Octobre 1950

N° 147

Nouvelle série.

QUESTIONS GÉNÉRALES, N° 10

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

EXPOSÉ DU 21 MARS 1950

SOUS LA PRÉSIDENTENCE DE **M. Claudius PETIT**,
Ministre de la Reconstruction et de l'Urbanisme



PROBLÈMES GÉNÉRAUX DE LA CONSTRUCTION ET DE LA RECONSTRUCTION EN FRANCE ET EN GRANDE-BRETAGNE

MM. H. SYMON, Under-Secretary au Ministère de la Santé Publique à Londres.

J. KÉRISEL, Directeur de la Construction au Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme.

INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

Les photographies illustrant cette brochure ont été obligeamment communiquées
à l'Institut Technique par le « Ministry of Health ».



Exemples caractéristiques de constructions nouvelles réalisées en Grande-Bretagne.

ALLOCUTION DE M. LE MINISTRE DE LA RECONSTRUCTION ET DE L'URBANISME

MESDAMES et MESSIEURS,

La conférence que M. SYMON va nous faire a un très grand intérêt pour nous, puisque M. SYMON veut bien nous apporter le reflet direct des efforts que la Grande-Bretagne poursuit dans le domaine de la Reconstruction, efforts méritoires, qui ne nous étonnent pas d'un si grand pays, mais que nous envions néanmoins.

Au hasard des luttes électorales les Conservateurs et les Travaillistes se sont beaucoup battus, si j'ose ainsi m'exprimer, à coups de logements ; les uns reprochant aux autres de n'en avoir pas assez construit. Et ce reproche fait par les Conservateurs aux Travaillistes n'a pas été sans nous surprendre considérablement, nous autres Français, qui aurions été très satisfaits de pouvoir disposer même d'un petit peu moins de logements que ceux construits par les Travaillistes.

M. SYMON, qui est le bras droit de mon collègue britannique M. BEVAN, est placé à la tête d'une très importante division de ce que nos voisins appellent le « Housing » ; c'est lui qui fait inscrire en rouge dans le hall d'accès de Whitehall le nombre qui indique, sans autre commentaire, la quantité de logements mis à la disposition du public britannique. Je crois qu'en ce moment, ce nombre est de sept chiffres, et correspond à 1 104 319 logements remis en état ou nouvellement construits.

M. SYMON va donc vous parler de la Reconstruction ainsi que de la Construction en Grande-Bretagne, puisque nos voisins n'ont pas cru devoir séparer ces deux problèmes.

J'ai chargé M. KÉRISSEL, Directeur de la Construction au Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme, d'établir une sorte de parallèle tout en commentant d'une façon objective, aussi sèche que cela pourra se faire, les indications fournies par M. SYMON.

Ce parallèle nous permettra de faire d'utiles comparaisons qui, je l'espère, feront réfléchir les Français sur la nécessité de coordonner leurs efforts afin que notre pays soit désormais en mesure de construire suivant le rythme des autres grands pays.

Car il faut que nous réussissions, les uns et les autres, à nous convaincre que nous pouvons et que par conséquent nous devons construire bien plus que nous ne le faisons.

Certes les chiffres qui vont être mis en avant sont importants, ils pourront nous surprendre, néanmoins ils ne sont que raisonnables ; par contre, ce qui n'est vraiment pas raisonnable, c'est que nous, Français, nous n'ayons pas pu construire davantage.

RÉSUMÉ

M. SYMON passe tout d'abord en revue le problème général du logement en Angleterre et au Pays de Galles. Il indique ensuite les attributions respectives des différents ministères et présente un tableau des opérations conduites respectivement par les autorités locales, l'entreprise privée et les « housing associations ». Un chapitre spécial est consacré à la question du financement.

Précisant la politique du logement du Royaume-Uni il indique comment sont déterminés les priorités et les programmes, et comment sont contrôlées les ressources en hommes et en matériaux nécessaires au bâtiment.

Enfin, il montre que la concentration des travaux de construction immobilière entre les mains des autorités locales a pour but d'assurer une répartition équitable des maisons; une certaine élasticité dans cette répartition permet toutefois l'attribution de permis de construire à l'entreprise privée, en vue principalement de l'accession à la propriété.

Le programme actuel se chiffre par 175 000 à 200 000 maisons en cours de construction.

On n'a pas toléré, malgré le besoin urgent de logements, que fussent abaissées les normes d'habitabilité et la qualité de l'équipement des maisons définitives.

Dans un chapitre final, M. SYMON décrit, avec plus de détails, l'état de la construction des maisons après la guerre, et le souci qui a présidé à l'étude et au développement des nouveaux systèmes de construction.

M. KERISEL a marqué d'abord l'effort considérable effectué en Angleterre de 1919 à 1939 pour résoudre le problème du logement grâce à l'affectation au logement d'une part importante des revenus individuels, tandis qu'en France l'activité du bâtiment est allée diminuant, par suite de l'amenuisement progressif de la rentabilité de la construction.

Trois ministères (Santé, Travaux, Urbanisme) interviennent en Angleterre dans la réalisation des programmes de construction, alors qu'en France le Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme et, dans une faible mesure, celui de la Santé Publique sont seuls compétents. A l'inverse, la construction et l'entretien des bâtiments dont l'État est maître-d'œuvre, et l'entretien des monuments historiques, ne relèvent en Angleterre que du seul Ministère des Travaux, alors qu'en France chaque ministère construit pour son compte.

Les « Autorités locales » ont en Angleterre une activité de construction beaucoup plus développée que celle de nos municipalités et elles ne se limitent pas aux logements « à bon marché », mais construisent pour toutes les classes de la société.

1 470 organismes de ce genre contrôlent l'ensemble de la Grande-Bretagne et du Pays de Galles, et sont administrés par des fonctionnaires de grande classe.

Le capital nécessaire à la construction est fourni, en Angleterre, par un organisme très analogue à notre « Caisse des Dépôts et Consignations », et par les « Building Societies », mais le constructeur perçoit toujours un intérêt rémunérateur, résultant du total du loyer et de la subvention publique.

683 000 logements définitifs ont été construits depuis avril 1945 contre 106 850 en France.

Les normes anglaises sont d'ailleurs un peu plus larges que les nôtres, sauf en ce qui concerne la hauteur sous plafond.

Si l'on compare les méthodes de financement, pour une maison construite par une autorité locale anglaise et pour un immeuble H. B. M. français, on constate que les Anglais prêtent à un taux un peu plus élevé qu'en France, mais octroient ensuite des subventions annuelles qui rétablissent l'équilibre.

L'autorisation préalable existe encore en Angleterre. Enfin, les Anglais ont consacré aux recherches concernant les maisons préfabriquées des sommes considérables et il ne semble pas que ces recherches aient donné les résultats espérés.

SUMMARY

Mr. SYMON first reviews the general housing problem in England and Wales. The functions of the several Ministries are differentiated in a second part. Turning next to housing agencies, the modes of operation of local authorities, private enterprise and housing associations are sketched. A special section is devoted to the question of finance.

Dealing with housing policy, an account is given of the determination of priorities and programmes; the control of building resources of men and materials.

The concentration of work through local authorities ensures that the maximum number of houses are available for letting to those in greatest need, with some discretion for the issue of licences for private building mainly for owner-occupation.

The present programme is running at a level of 175,000-200,000 houses under construction.

The urgent need for houses has not been allowed to lower accepted standards for permanent houses or of their equipment.

In a final chapter a more detailed description is given of the post-war housing drive, and of the attention given to research and to the development of new systems of construction.

M. KERISEL first mentioned the efforts which were made in England between 1919 and 1939 to solve the housing problem and results were obtained through assigning a large part of individual incomes to housing, whilst in France building activity diminished steadily because building was made progressively unprofitable.

Three Ministries (Health, Works and Town and Country Planning) are concerned with the completion of the construction programmes, whilst in France the *Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme* — and, to a slight extent, the *Ministère de la Santé Publique* — are the only authorities. On the other hand, the construction and maintenance of government buildings and the preservation of historic buildings are the sole concern of the *Ministry of Works*, whilst in France each Ministry builds for itself.

The local authorities in England are much more active in building than our own municipalities and they are not limited to cheap housing, but build for all classes of society.

1,470 organisations of this kind control the whole of Great Britain, and they are administered by most proficient officials.

The capital needed for building is supplied in England by an organisation very similar to our *Caisse des Dépôts et Consignations* and by the Building Societies, but the builder collects the interest in the form of the combined rent and subsidy.

683,000 completed houses have been built since April 1948, as against 106,850 in France.

British standard dimensions are rather larger than ours, except for the height of rooms.

A comparison of methods of financing houses built by English local authorities and of flats put up under French cheap housing schemes, shows that loans in England are at a higher rate of interest than in France, but subsidies are paid yearly, which evens matters out.

Building licensing still exists in England. Finally, the English have devoted large sums of money to research on prefabricated housing and apparently the research has not produced the results that were expected.

I. — LE PROBLÈME DU LOGEMENT

L'HÉRITAGE DU PASSÉ

M. SYMON. — Le problème du logement en Angleterre a pris naissance au cours de la seconde moitié du XVIII^e siècle. Le développement soudain des grandes industries, conséquence du machinisme nouveau, a provoqué un développement rapide des villes et un accroissement parallèle de la population urbaine. Pour loger cette population industrielle on construisit, un peu au hasard, un nombre considérable de maisons ouvrières, la plupart du temps au mépris des conditions sanitaires normales, et en se souciant moins encore des plus élémentaires conditions de commodité et de confort.

Au cours du XIX^e siècle, la conscience publique s'éveilla devant le danger que faisait courir à l'état sanitaire du pays un grand nombre de ces maisons devenues impropres au logement de l'homme. Ce sentiment conduisit à la promulgation d'une législation du logement, tenant compte de la relation existant entre des logements défectueux et un mauvais état sanitaire; de cette période datent aussi les revendications ouvrières pour un niveau de vie plus élevé.

Cependant le mal était fait, et les difficultés, résultant de l'absence de plans à l'origine et du manque de réglementation, furent telles qu'en dépit d'efforts constants et de réalisations considérables, on n'est jamais arrivé à doter toute la population de logements convenables, et que ce problème reste une des préoccupations nationales les plus urgentes.

Quelques statistiques montrent cette situation. De 1801 à 1901, tandis que la population totale de la Grande-Bretagne a augmenté de 10 millions et demi à 37 millions, celle de Londres et des « Homes Counties » est passée, au cours de la même période, du cinquième à un peu plus du quart de la population totale, et celle des autres grandes régions industrielles s'est accrue de 30 % à près de 50 % de la population totale, alors que la population du reste du pays tombait de 50 % à 30 %. Vers 1937, la population totale s'était encore accrue jusqu'à 46 millions d'habitants dont 80 % vivaient dans les districts urbains. La population pour tout le Royaume Uni était de 205 habitants par kilomètre carré; pour l'Angleterre prise à part, elle était de 295 habitants, au kilomètre carré. Comparez ce chiffre avec 272 en Belgique, 136 en Allemagne et 18 aux États-Unis. En 1947, la population totale du Royaume Uni était de 50 millions d'habitants.

Le prix de revient de la construction d'une maison comprend le prix du terrain, le prix des matériaux bruts, le prix de transformation de ces matériaux sur chantier ou à l'usine, les salaires des ouvriers, les frais de transport et les frais généraux. Au cours de la période de l'entre deux guerres, les sommes réelles que représentent

ces divers chapitres furent soumises à des fluctuations importantes, à l'exception toutefois du prix du terrain. Bien qu'elles aient varié d'une localité à l'autre, ces sommes n'ont cessé d'augmenter. Entre 1920 et 1939, le prix moyen d'un quatre pièces n'est jamais tombé au-dessous de 293 livres; en 1938-1939, il se tenait aux environs de 380 livres.

Le prix payé par un locataire (c'est-à-dire le loyer total) comprend : les intérêts du capital engagé, l'amortissement de ce capital, les dépenses courantes comprenant les réparations, les provisions pour locaux vacants et gérances, et les contributions locales représentant les services municipaux (déversement à l'égout, service de police, etc.); le loyer total assurant la rentabilité d'une maison dont le prix de revient était de 370 livres en 1938-1939 et comprenant de plus tous les éléments précédents, était d'environ 36 livres par an, chiffre bien supérieur à ce qui était généralement considéré comme le maximum souhaitable, et qui correspondait environ à un septième du salaire. La différence entre le loyer de rentabilité et celui que les gens pouvaient payer était déjà comblée, dans une mesure assez importante par des subventions du Gouvernement et, dans une moindre mesure, par des subventions de l'autorité locale.

M. KÉRISSEL. — M. SYMON vient de nous brosser rapidement le tableau des données du problème du logement en Angleterre et dans le Pays de Galles.

Pour bien les comparer à celui de la France, il faut tenir compte de ce que la population de l'Angleterre et du Pays de Galles, sensiblement égale à la nôtre, vit sur un territoire près de quatre fois moins étendu; par ailleurs, il s'agit d'un pays plus industriel, circonstance aggravante du point de vue de l'habitation puisque en tout pays, le rythme de la construction des logements suit avec retard celui de l'expansion industrielle.

Ces circonstances expliquent pourquoi, de 1919 à 1939, l'Angleterre a fait un effort si considérable. Il dépasse nettement le nôtre comme le montre dans sa sécheresse le graphique page 15, qui représente pendant ces vingt années, l'indice de construction, c'est-à-dire le nombre de logements construits par an et par 1 000 habitants. Nos amis anglais n'ont pu obtenir ce résultat que grâce à cette contribution de chacun qu'on appelle le loyer dans tous les pays et qui, si elle n'est pas suffisante, ruine le problème du logement. Cette contribution a été consentie dans le cadre d'un pouvoir d'achat presque constant. Vous voyez nettement en France, au contraire, sur ce même graphique, l'effondrement de l'indice de construction depuis 1936, date à partir de laquelle s'accroît le divorce entre le loyer payé et le prix de la construction en même temps que s'affaiblit le pouvoir d'achat.

INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

NOMBRE DE LOGEMENTS PROCURÉS A LA POPULATION DEPUIS LE 1^{er} AVRIL 1945

	SITUATION AU 31-12-49	AU COURS du mois de décembre 1949		SITUATION au 31-12-49	AU COURS du mois de décembre 1949
NOUVELLES MAISONS DÉFINITIVES			UTILISATION DES LOCAUX EXISTANTS		
Construites par les	<div> <div>Autorités locales.....</div> <div>Particuliers.....</div> <div>Sociétés immobilières..</div> <div>Administrations d'État.</div> </div>	<div> <div>471 645</div> <div>100 522</div> <div>4 215</div> <div>7 711</div> </div>	<div> <div>Amenagement et transformation pour les</div> <div>Autorités locales.....</div> <div>Particuliers.....</div> <div>Administrations d'État</div> </div>	<div> <div>44 454</div> <div>80 380</div> <div>863</div> </div>	<div> <div>128</div> <div>958</div> <div>17</div> </div>
MAISONS DÉTRUITES			RÉPARATIONS DE MAISONS SINISTRÉES INHABITABLES		
Reconstruites par les	<div> <div>Autorités locales.....</div> <div>Particuliers.....</div> </div>	<div> <div>8 958</div> <div>30 296</div> </div>	<div> <div>Par les</div> <div>Autorités locales.....</div> <div>Particuliers.....</div> </div>	<div> <div>109 064</div> <div>32 590</div> </div>	<div> <div>26</div> <div>174</div> </div>
MAISONS TEMPORAIRES			RÉQUISITIONS D'IMMEUBLES		
Édifées par les	<div> <div>Autorités locales.....</div> <div>Administrations d'État.</div> </div>	<div> <div>156 611</div> <div>535</div> </div>	BARAQUES PROVISOIRES		
			CAMPES DE TRAVAILLEURS		
				27 539	— 350
				3 041	— 13
				25 895	448
TOTAL GÉNÉRAL					
AU COURS DU MOIS DE DÉCEMBRE 1949.....			18 824		
AU 31 DÉCEMBRE 1949			1 104 319		

PROBLÈMES D'APRÈS-GUERRE

M. SYMON. — En mai 1945, à la fin de la guerre en Europe, la Grande-Bretagne se trouva en face de besoins immédiats se chiffrant à 1 250 000 environ de maisons nouvelles. On estima que 750 000 maisons nouvelles donneraient un foyer individuel aux familles qui en avaient besoin et que 500 000 supplémentaires remplaceraient les plus mauvais logements-taudis. A la fin de 1949, on avait livré plus de 1 million de logements nouveaux, mais on put alors constater que ce nombre était loin de satisfaire aux besoins immédiats.

La construction de maisons nouvelles, au cours des 5 années qui ont précédé la déclaration de guerre de 1939, atteignait en Grande-Bretagne une moyenne supérieure à 360 000 maisons par an. Même à cette cadence, les maisons fournies, tout au moins celles nécessaires pour diminuer la surpopulation ou remplacer les taudis, n'avaient pas encore atteint un chiffre correspondant à la demande, quand la construction de maisons nouvelles fut pratiquement arrêtée au cours des premiers mois de la deuxième guerre mondiale. Le nombre de maisons terminées entre septembre 1939 et mai 1945 n'a pas dépassé 200 000. Par contre 220 000 maisons furent totalement détruites par l'ennemi et 250 000 autres furent si sévèrement endommagées qu'elles étaient inha-

bitables. Si on y ajoute les maisons légèrement endommagées, une sur trois environ c'est quelque 13 millions de maisons qui en Grande-Bretagne furent endommagées ou détruites par l'ennemi.

La détérioration des maisons existantes, conséquence de la suppression des réparations et de l'entretien au cours de la guerre, a aggravé la situation. En même temps, la cadence élevée des mariages et des naissances accroissait le nombre des familles qui, après la guerre, auraient besoin de logements individuels. Il y eut plus de 2 millions de mariages pendant la guerre. La population s'est accrue d'environ 2 millions et demi d'habitants depuis 1939.

Les modifications de la situation industrielle après la guerre devaient accentuer les besoins en maisons dans certains districts : par exemple dans les régions minières et agricoles, de nouveaux logements étaient indispensables au recrutement de main-d'œuvre supplémentaire pour ces industries vitales.

Pour faire face aux besoins, il convenait de rétablir l'effectif de main-d'œuvre (réduit au tiers environ de ce qu'il était avant la guerre), de produire des matériaux qui tous faisaient défaut, enfin d'acquérir des terrains et d'en aménager la voirie et les réseaux en vue de la construction de maisons.

II. — ORGANISATION DE LA RECONSTRUCTION

ATTRIBUTIONS DES MINISTÈRES

M. SYMON. — *Le Ministère de la Santé Publique* (Ministry of Health) est le département d'État responsable au premier chef, en Angleterre et au Pays de Galles, de la politique du logement, de l'établissement des normes d'habitations et plus généralement de l'approbation des programmes de logement.

Le Ministère de la Santé Publique est également chargé de contrôler les règlements sanitaires de l'habitat pris par les autorités locales dans le cadre de la réglementation générale du département ministériel de la Santé Publique, pour l'édification de logements de tous genres.

Le Ministère des Travaux (Ministry of Works) est l'autorité de tutelle pour ce qui concerne la production des matériaux de construction, la profession du bâtiment, le programme des ressources et l'octroi des autorisations préalables.

En outre il est chargé des recherches techniques générales en matière de bâtiment.

Le Ministère des Travaux est également chargé de la construction et de l'entretien des bâtiments d'État et de la conservation des Monuments anciens. Cependant, il ne lui incombe pas de construire les hôtels de ville, les écoles ou les hôpitaux, ces travaux restant dans les attributions des autorités locales intéressées.

Le Département de Recherche Scientifique et Industrielle par le truchement de la « Building Research Station » et des organismes parallèles, est chargé des recherches concernant la technique et les matériaux de construction.

Le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire (Ministry of Town and Country Planning), créé en 1943, est chargé, en Angleterre et au Pays de Galles, de l'examen des programmes de logement présentés par les autorités locales. Il donne aussi son avis sur le choix des terrains destinés à la construction de maisons, la distribution générale des lotissements et sur toutes questions d'ordre général concernant l'utilisation du terrain et le programme général des unités de voisinage.

Ce département est aussi chargé de la création de villes nouvelles et des plans d'aménagement des villes et régions très dévastées par la guerre.

La Commission Royale des Beaux-Arts est un organisme spécial à qui est soumise l'Architecture des projets les plus importants.

La Commission des Dommages de Guerre est chargée du règlement des paiements de dommages de guerre.

Dans le but de faciliter l'administration du pays en

temps de guerre, celui-ci a été divisé en onze régions de Protection civile, et on a trouvé commode par la suite de conserver cette organisation.

A tous les niveaux, une liaison étroite est maintenue aussi bien dans les Régions qu'au Service Central entre les divers départements ministériels intéressés par les questions de logement. Le Ministère de la Santé publique dispose, dans ses services régionaux, de fonctionnaires régionaux d'un grade supérieur, responsables de la liaison journalière avec les autorités locales pour toutes les questions afférentes à la mise à exécution de programmes de logement. Ces fonctionnaires ont toute autorité pour donner les autorisations et approbations courantes et n'ont à en référer au Service Central que pour les questions particulièrement difficiles ou les points qui engagent la politique du Ministre.

M. KÉRISEL. — Comme vous le voyez, Messieurs, la responsabilité ministérielle est organisée en Angleterre d'une façon différente de chez nous.

Elle est dans une certaine mesure moins condensée puisque notre Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme exerce en France les attributions dévolues au Ministry of Town and Country Planning, au Ministry of Works (délivrance de l'autorisation préalable et contrôle des moyens de construire) au Ministry of Health (en ce qui concerne les programmes et d'une façon générale le contrôle de la construction) et enfin au War Damage Commission.

Mais en sens inverse, la construction et l'entretien des bâtiments d'État (Palais civils et bâtiments nationaux, postes, etc.), l'entretien des Monuments Historiques sont rassemblés entre les mains d'un même Ministre en Angleterre, celui des Travaux, alors qu'elle est éparpillée en quantité de Ministères en France.

En ce qui concerne l'Architecture, la Commission royale des Beaux-Arts, analogue au Conseil général des Bâtiments civils du Ministère de l'Éducation nationale, est rattachée directement au Roi, tandis que chaque ministère règle, en ce qui le concerne, les conditions d'intervention (qualification, honoraires, etc.), des architectes travaillant pour son département.

Chez nous, la recherche scientifique générale est poursuivie par une fondation subventionnée tandis qu'elle l'est en Angleterre par un organisme d'État.

Enfin, en France, ce n'est pas le Ministre de la Reconstruction mais le Ministre de la Santé Publique qui règle les conditions techniques de hauteur de plafond, de surfaces d'éclairage, de gaines de ventilation, etc., concernant l'habitat, alors que ces réglementations sont édictées en Angleterre par le Ministre chargé du programme et du contrôle général de la construction.

ORGANISMES CHARGÉS DU CONTRÔLE ET DE L'EXÉCUTION DES PROGRAMMES DE CONSTRUCTION D'HABITATIONS

M. SYMON. — Les trois organismes qui construisent les maisons en Angleterre et au Pays de Galles sont les autorités locales, les entreprises privées et les Housing Associations.

Autorités locales.

Pour assurer l'Administration locale, l'Angleterre et le Pays de Galles sont divisés en 63 « counties » et 81 « County Boroughs ». Les « County Boroughs » comprennent les grandes villes et cités comptant en général plus de 75 000 habitants. Les « counties » se divisent en districts urbains et ruraux que l'on appelle, dans leur ensemble, des « County Districts ». Il y a 883 districts urbains et 476 ruraux, en tout 1 359 districts. Avec les 81 « County Boroughs » ceci conduit à un total de 1 440 autorités locales auxquelles il faut ajouter le London County Council et les 29 Boroughs du Grand Londres.

En résumé, le total des autorités locales est de 1 470.

Les autorités locales compétentes en matière de programmes sont les County Councils et les County Boroughs Councils.

Le Ministère de la Santé est seul compétent en matière de politique du logement, et est chargé du contrôle général de l'exécution des programmes de logement pour l'Angleterre et le Pays de Galles; par contre, les autorités locales sont responsables de l'exécution des programmes, dans la limite de leurs circonscriptions. Elles sont responsables également vis-à-vis du Ministère des Travaux de la délivrance des autorisations préalables que doit solliciter l'entreprise privée pour construire des maisons.

Le London County Council est, de beaucoup, l'autorité locale la plus importante en matière de logement. Alors que les « Boroughs du Grand Londres » ne s'occupent, d'une façon générale, que des projets intérieurs à leurs propres « boroughs », le London County Council exerce son activité non seulement à l'intérieur de ces « boroughs », mais encore à l'extérieur.

Les autorités locales exercent leurs fonctions en matière de logement, premièrement en s'assurant, avec autant de précisions que possible, que les demandes reçoivent satisfaction à l'intérieur de leurs circonscriptions et deuxièmement que les maisons d'habitation édifiées sont conformes à certaines spécifications de plan, de construction, d'équipement, d'habitabilité, etc.

Depuis la promulgation, il y a près d'un siècle, de la première loi traitant le problème national du logement (Shaftesburg Acts de 1851 et 1853), de nombreuses lois nouvelles ont successivement précisé et étendu les pouvoirs et les tâches des autorités locales en matière de logement. La plupart de ces activités s'exercent actuellement, pour l'Angleterre et le Pays de Galles, conformément aux dispositions de la loi codificative sur le

logement de 1936. Cette loi comporte des dispositions destinées à faire assurer :

- 1° Les réparations, l'entretien et l'état sanitaire des maisons;
- 2° Le dégagement et le réaménagement des îlots insalubres et surpeuplés;
- 3° Le décongestionnement de la population;
- 4° La construction d'habitations pour la classe ouvrière.

Aux termes de la loi de 1949, sur le logement ces dernières dispositions ne sont plus limitées dorénavant à la classe ouvrière.

Il appartient à l'autorité locale d'examiner les conditions du logement et les besoins en maisons nouvelles dans les districts ainsi que de préparer et de soumettre à l'approbation du Ministère de la Santé Publique toutes propositions en vue de la construction de logements nouveaux. Les autorités locales peuvent alors recourir à trois méthodes, soit construire des maisons sur des terrains acquis ou aménagés par elles-mêmes, soit acquérir des maisons, soit enfin modifier des maisons existantes.

Les autorités locales sont chargées de la gérance et de la surveillance des locaux fournis par elles. La gérance comprend le choix des locataires, la fixation et la perception des loyers, l'entretien et le maintien dans de bonnes conditions d'habitabilité.

Les autorités locales ont aussi la faculté de créer des magasins, des terrains de jeux et toutes constructions qu'il peut paraître souhaitable d'édifier dans le cadre de leur domaine immobilier.

Entreprise privée.

Avant la première guerre mondiale, l'entreprise privée était pratiquement chargée de la totalité de la construction des maisons, aussi bien de celles à vendre que de celles à louer. Pendant l'entre deux guerres, l'entreprise privée a continué à fournir la majorité des maisons construites en Angleterre et en Pays de Galles, mais, plutôt en vue de la vente que de la location. Déjà, au cours de cette période, les autorités locales ont joué un rôle plus grand dans la construction de logements à louer, en particulier, aux familles en provenance de taudis ou d'habitations surpeuplées. En tout, plus de 4 millions de maisons ont été construites en Angleterre et au Pays de Galles entre les deux guerres, dont les trois quarts environ par l'entreprise privée.

« Housing Associations ».

Un certain nombre de logements ont été procurés par les « Housing Associations ». Un nombre considérable de « Housing Associations » existent depuis de longues années; elles étaient, à l'origine, des sociétés d'utilité publique composées de personnes intéressées à fournir des maisons accessibles aux familles à revenus modestes. Elles furent reconnues officiellement pour la première fois en 1909. Leur statut fut consolidé par la loi sur

le logement de 1936 qui prévoyait, entre autres dispositions, des accords entre les Housing Associations et les autorités locales, pour la construction de maisons nécessitant une subvention.

M. KÉRISEL. — Les organismes de construction en France sont de deux sortes : les Offices et les Sociétés (Offices départementaux ou municipaux, Sociétés coopératives ou anonymes) qui, dans l'ensemble, se rapprochent de la formule anglaise des Housing Associations : les Entreprises françaises de bâtiment construisent peu pour revendre, en raison de certaines dispositions fiscales.

Il faut voir, croyons-nous, la raison de la différence entre le rôle prééminent des Autorités locales anglaises et celui de nos communes, d'abord dans leur étendue plus grande, qui leur permet de mieux embrasser les problèmes d'habitat.

Le County représente en moyenne le tiers d'un département français, et le district, c'est-à-dire le local authority de base, a, en moyenne, la superficie de six communes, soit à peu près la superficie d'un de nos cantons. Nous avons comparé sur la figure ci-après les divisions administratives dans les deux pays.

D'autre part, l'Autorité locale est administrée en Angleterre par des fonctionnaires de très grande classe qui font partie d'un local Government Service très bien organisé.

Le L. C. C. peut construire non seulement sur le terri-

toire de la City et du Metropolitan Boroughs, mais aussi à l'extérieur.

S'il fallait établir une analogie en matière de logement, nous comparerions le L. C. C. à l'Office départemental de la Seine, et les Metropolitan Boroughs aux Offices municipaux.

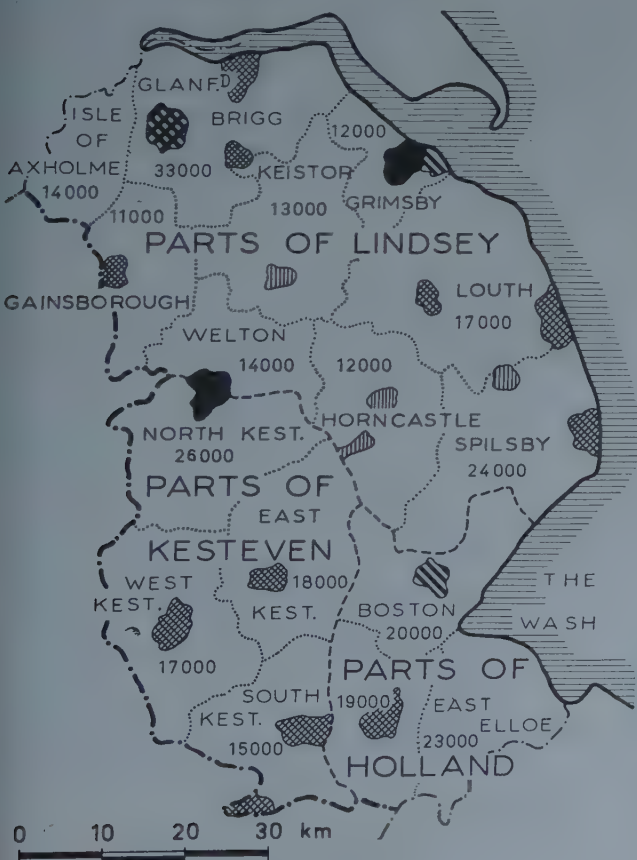
En fait, le L. C. C. construit déjà des unités de voisinage à plus de 40 km du cœur de Londres. Depuis 1920, le L. C. C. a construit 200 000 logements soumis à une gestion décentralisée. Les réserves totales de terrain pour constructions de toute nature sont de 9 200 ha, chiffre à comparer à celui de 142 ha de l'Office départemental de la Seine, lequel d'ailleurs ne peut construire en dehors des emprises du département de la Seine.

Le L. C. C. est un organisme créé spécialement pour embrasser l'ensemble des questions du Grand Londres.

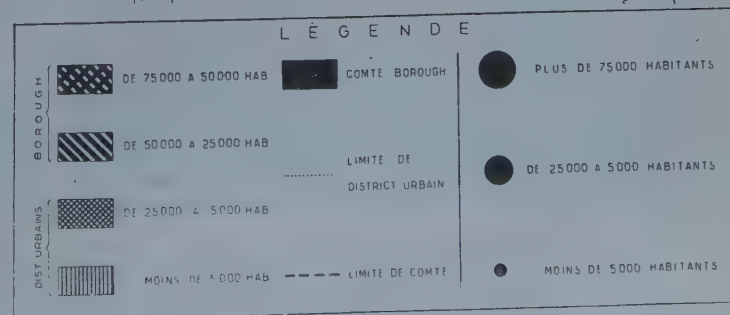
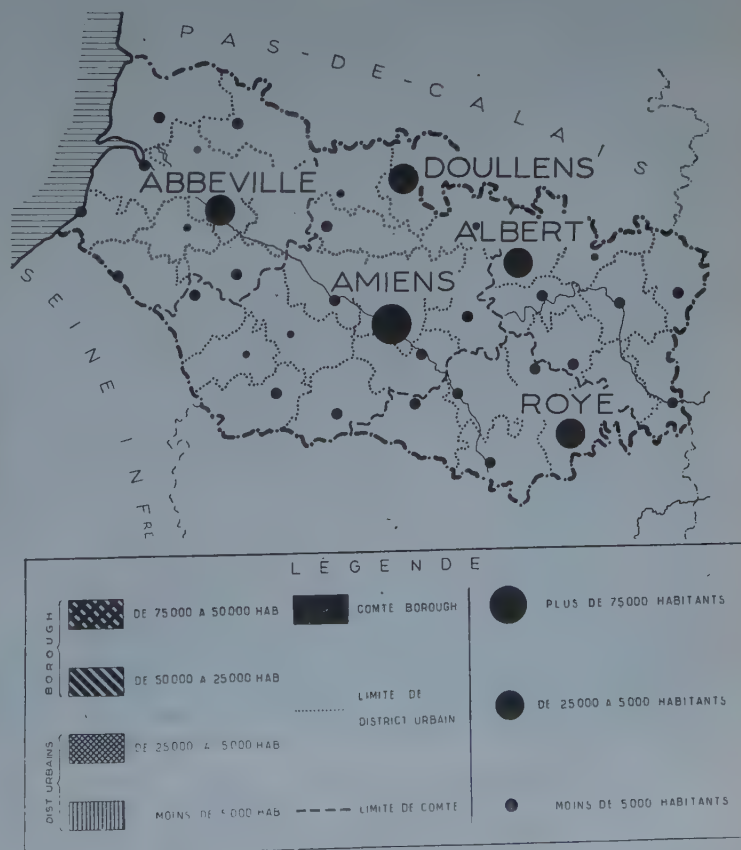
D'autre part, vous avez sans doute noté que les Autorités locales s'attaquent résolument au problème des îlots insalubres en même temps qu'elles réquisitionnent tous les logements non utilisés mais réparables et d'autre part elles luttent contre ce développement tentaculaire des villes par la création de villages et de villes nouvelles.

Enfin vous avez noté que les Autorités locales en Angleterre ont vocation pour embrasser le problème du logement de toutes les classes de la Société, et non pas seulement pour construire des logements à bon marché.

PARTS OF LINDSEY



SOMME



III. — FINANCEMENT DE LA RECONSTRUCTION DE LOGEMENTS

SUBVENTIONS DU GOUVERNEMENT

M. SYMON. — On a toujours rencontré beaucoup de difficultés à construire des maisons conformes aux normes d'habitabilité dont les loyers ou le prix de vente fussent accessibles aux classes les plus défavorisées. L'écart entre le loyer de rentabilité des maisons construites par les Autorités locales pour les locataires appartenant à la classe ouvrière et leur possibilité de paiement fut comblé, entre 1919 et 1939, par des subventions du Gouvernement, et dans une moindre mesure, par une subvention de l'Autorité locale prélevée sur les taxes locales.

Le système des subventions du Gouvernement pour le logement a pris naissance immédiatement après la première guerre mondiale. Il a revêtu diverses formes et fut utilisé dans trois buts différents, à des époques diverses, à savoir : pour faire face à la crise générale du logement, pour supprimer le taudis et pour réduire le surpeuplement.

FINANCEMENT DES LOGEMENTS CONSTRUITS PAR LES AUTORITÉS LOCALES

Le capital que représentent les maisons fournies par les autorités locales provient d'emprunts, et pour une très faible part, de revenus des maisons et de taxes locales. Les dépenses courantes, comprenant les intérêts des emprunts, sont couvertes par les loyers, les subventions du Gouvernement et le produit des centièmes locaux. Le montant des subventions gouvernementales a varié depuis l'origine en fonction des conditions du moment et des caractéristiques des projets.

Les autorités locales en Angleterre furent pour la première fois habilitées, par la loi sur la Santé Publique de 1875, à emprunter de l'argent en contrepartie du crédit représenté par la perception des taxes locales, dans le but d'exécuter des travaux neufs. La loi dite « Local Government Act » de 1933 disposa que l'argent ne pourrait être emprunté qu'en vue de l'acquisition de terrains, la construction de maisons ou la construction d'ouvrages permanents, etc. La dépense correspondante devant, aux termes des instructions du Ministère de la Santé, être étalée sur un certain nombre d'années. Des emprunts pourraient être faits, dans ce but, comprenant :

- a) L'émission d'obligations pour l'habitation;
- b) Des emprunts auprès des « Public Works Loan

Commissions ». (Il s'agit d'un Comité établi dans le but de consentir des prêts à faible taux d'intérêt aux autorités locales pour l'exécution de travaux d'intérêt public de toutes sortes.)

La loi de 1945 sur les emprunts des autorités locales précise que les autorités locales, sauf dans certains cas peu fréquents, ne doivent effectuer leurs emprunts extérieurs qu'auprès des « Public Works Loan Commissions ».

Au cours des années qui ont immédiatement précédé la guerre, les sommes empruntées par les Autorités locales au Public Works Loan Board s'élevaient annuellement à 40 millions de livres environ. Au total elles ont emprunté 670 millions de livres à cet organisme de 1919 à 1939.

FINANCEMENT DES HABITATIONS CONSTRUITES PAR L'ENTREPRISE PRIVÉE

L'Entreprise privée a financé la construction de maisons principalement au moyen d'emprunts et en outre, au moins en ce qui concerne les dépenses propres aux constructions, en obtenant des industriels la fourniture à crédit de matériaux et d'équipement.

Les principaux types d'organismes qui ont consenti des prêts à l'Entreprise privée sont :

1° Les « Building Societies ».

Elles ont été créées au XIX^e siècle et depuis ont été, de beaucoup, la plus importante source de financement pour l'entreprise privée.

En règle générale, elles ont avancé jusqu'à 75 % au maximum de la valeur de la propriété avec garantie hypothécaire; ces avances ont été consenties pour la plupart au futur propriétaire occupant. Les avances faites par les Building Societies de 1919 à 1939 ont atteint plus de 1 500 millions de livres sterling. Au cours des années qui ont immédiatement précédé la guerre, ces avances se montaient annuellement à environ 130 millions de livres.

2° Les Autorités locales.

Aux termes des lois sur l'accession à la petite propriété, les Autorités locales sont habilitées à consentir des avances jusqu'à un montant de 90 % aux personnes privées désirant acheter ou faire construire, pour leur propre usage, une maison dont la valeur ne soit pas supé-



Des pelouses et des arbres entourent et encadrent les habitations nouvelles.



*Construites suivant les procédés traditionnels ou préfabriquées,
les maisons sont toujours entourées de verdure.*



L'esprit « cottage » a éliminé définitivement l'esprit « coron ».



Plans d'Urbanisme montrant l'importance des espaces verts.

rieure à 5 000 livres. (Ce chiffre maximum qui était de 800 livres en 1939, a été progressivement augmenté depuis la deuxième guerre mondiale et porté à 5 000 livres.)

Les lois sur le logement autorisent les autorités locales à consentir des prêts hypothécaires représentant jusqu'à 90 % de la construction ou de l'acquisition d'une maison dont la valeur n'excède pas 5 000 livres. (Ce maximum était de 800 livres en 1935 et a été porté successivement de 1 500 à 5 000 livres depuis la guerre.)

En pratique, les maisons pour lesquelles des avances avaient été faites par les autorités locales étaient généralement destinées à la vente. Entre 1919 et 1939, le montant total de ces prêts a été supérieur à 110 millions de livres.

3° Le « Public Works Loan Board ». (Organisme de prêts pour les travaux d'intérêt public.)

Cet organisme, outre qu'il consent des prêts aux autorités locales ainsi qu'il a été dit plus haut, prête également aux propriétaires en vue de l'amélioration continue des cités ouvrières. Le montant total de ces prêts, entre 1919 et 1940, s'est élevé à 10 millions de livres.

4° Compagnies d'Assurances.

Entre les deux guerres, les Compagnies d'Assurances sur la vie consentaient fréquemment des prêts ayant pour objet l'achat de maisons individuelles pour l'usage personnel du propriétaire. Pour garantir le remboursement de ce prêt, l'emprunteur souscrivait une assurance sur la vie pour une durée de quinze ou vingt ans. Entre 1919 et 1939, l'ensemble des sommes avancées par ce genre de combinaison s'est monté à 100 millions de livres. Les compagnies ont, en outre, assuré le financement du développement de lotissements et la construc-

tion d'immeubles à appartements pour un montant de 24 millions de livres.

5° Sociétés Coopératives et de Prévoyance.

Les principaux éléments du groupe de Sociétés pour les terrains et les habitations sont des Sociétés d'achat de terrains, les Sociétés de prêts hypothécaires et les « Housing Societies » constituées pour entreprendre la construction directe de maisons.

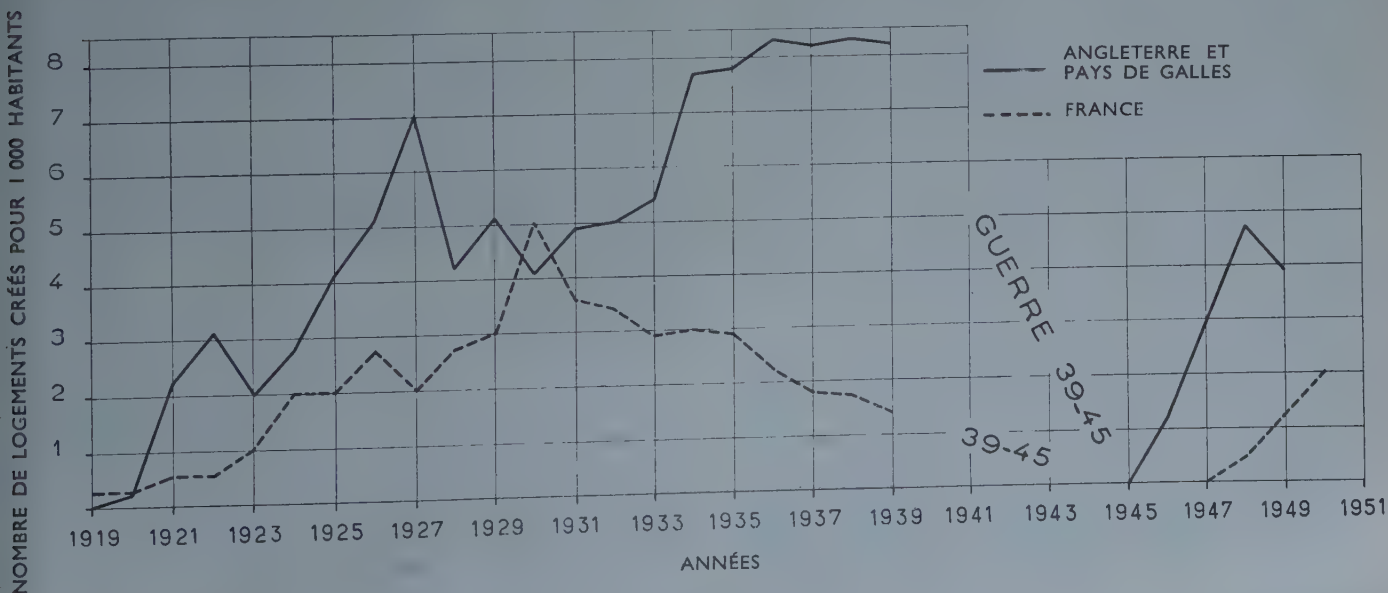
De 1919 à 1939, le montant total des prêts consentis par ces trois types de Sociétés a dépassé 10 millions de livres.

Ces cinq types d'organismes ont été complétés dans leur action par les banques hypothécaires privées dont la « Birmingham Municipal Bank » représente le meilleur exemple.

M. KÉRISEL. — Comme vous le voyez, Messieurs, bien que plus variés en principe, les principales ressources du capital nécessaire pour la construction en Angleterre étaient avant guerre, d'une part un organisme, le « Public Works Loan Commission » très analogue à notre Caisse des Dépôts et Consignations, pour 670 millions de livres, soit environ 67 milliards de nos francs d'avant guerre, et les Building Societies, qui ont consenti des prêts hypothécaires pour 1 500 millions de livres, soit 150 milliards de nos francs d'avant-guerre.

D'autre part, la législation anglaise sur les loyers a toujours été conçue de telle façon que le propriétaire perçoive un loyer total qui rémunère le capital et lui permette d'entretenir la maison.

Comme, pas plus qu'en France, certaines classes de la Société ne peuvent supporter ce loyer, le Gouvernement accorde une subvention annuelle différentielle, de même durée que le prêt. Cette subvention a quelque analogie avec l'allocation logement, mais au lieu de s'appliquer à l'individu, elle concerne la maison.



POLITIQUE DU LOGEMENT

PRIORITÉS ET PROGRAMMES

M. SYMON. — Pour faciliter l'exécution du programme de logement, on a mis en œuvre, en avril 1945, un plan important incitant les autorités locales à préparer d'avance les terrains de construction en y organisant la viabilité, les égouts et autres réseaux. L'exécution de ce plan fut facilitée par la mise à la disposition des groupes d'autorités locales, d'entrepreneurs nantis de leur matériel et enlevés aux travaux de temps de guerre.

Un plan fut aussi établi par le Ministère des Travaux en vue de fournir 150 000 maisons provisoires. Ces maisons appartiennent à l'État; les Autorités locales peuvent demander leur démolition au bout de 10 ans.

Les ressources en hommes et en matériel, insuffisantes au regard des besoins de la reconstruction d'après guerre, ont rendu nécessaire un système de priorités et de contrôle. En 1945, le logement fut inclus en priorité dans le programme de reconstruction nationale, priorité partagée seulement avec les usines destinées aux régions à développer et une ou deux autres séries de constructions de première nécessité. Dans cette priorité du logement, on s'est spécialement appliqué à accélérer la reconstruction de maisons détruites. Les sommes investies dans cette reconstruction étaient intégralement remboursées par la Commission des Domages de Guerre.

Au 31 décembre 1949, plus de 683 000 maisons nouvelles, définitives et provisoires, avaient été construites en Angleterre et au Pays de Galles et plus de 160 000 autres étaient en construction.

Le nombre total des maisons que l'on peut construire est déterminé par les limites des ressources nationales disponibles. Les quantités de bois tendre que l'on peut acheter dans la zone dollar sont un des principaux facteurs de limitation. Les autorités locales en Angleterre et au Pays de Galles poursuivent l'exécution d'un programme de quelque 175 000 à 200 000 maisons en cours de construction. La durée pendant laquelle on pourra maintenir cette cadence de construction dépendra de la part des ressources nationales que la Grande-Bretagne pourra accepter de consacrer au logement, eu égard aux nombreux autres besoins.

La politique adoptée consiste à donner satisfaction d'abord aux demandes les plus pressantes et, dans ce but, à concentrer l'effort maximum sur la construction de maisons modestes destinées à la location. On a compris que c'est seulement par cette méthode que les maisons iraient à ceux qui en ont le plus grand besoin, plutôt qu'à ceux dont le porte-monnaie est le mieux garni. La conjoncture, en 1947, conduisit à s'occuper surtout des logements pour les mineurs et les ouvriers agricoles

qui avaient le rôle le plus important à jouer dans l'effort national de production. A la fin de 1949, et depuis le début de 1945, en Angleterre et au Pays de Galles, on a construit 21 800 maisons nouvelles louées aux ouvriers agricoles; depuis 1947, on a donné en location aux mineurs 34 700 maisons.

On peut remarquer que si quelques industries nationalisées, les charbonnages par exemple, ont pris en charge un certain nombre de maisons occupées par les ouvriers de ces industries, la politique générale implique que ces industries ne construisent pas leurs propres maisons, mais en soient pourvues par les autorités locales en même temps que l'ensemble de la population.

M. KÉRISEL. — En Angleterre comme en France après guerre, la politique du logement a débuté par un programme d'État. Mais les 15 000 logements provisoires des Anglais, comme nous le verrons, ont des caractéristiques bien supérieures à celles de nos 120 000 constructions provisoires au point de vue de la durabilité et du confort. Et pourtant, il leur est assigné une vie maximum de 10 ans.

C'est le problème général du logement qui a eu dans son ensemble la priorité n° 1; la reconstruction n'est qu'un aspect particulier de ce problème et seuls, les sinistrés dont la maison avait été bâtie après 1914 ont bénéficié d'autorisations spéciales: tous les autres indemnisés à la valeur vénale font partie sans distinction de la masse des gens (jeunes ménages, vieux travailleurs, etc.) qui ont vocation pour un nouveau logement.

Dans le cadre de cette politique, en dehors des maisons provisoires, 683 000 maisons définitives ont été construites en Angleterre et au Pays de Galles, chiffre auquel nous n'avons à opposer que celui de 106 850; cette comparaison brutale étant atténuée par celle des rythmes probables de 160 000 et 80 000 maisons qui seront terminées dans les deux pays, en 1950.

Avant de voir comment ce résultat a pu être obtenu, je voudrais vous faire noter au passage que les Anglais sont partisans comme nous d'un brassage social par le logement et évitent ce système de constructions de cités à usage exclusif d'une catégorie de travailleurs.

MÉTHODES D'EXÉCUTION

M. SYMON. — Pour mettre cette politique à exécution, le Gouvernement donne la préférence à la construction par les autorités locales, c'est-à-dire, d'une façon courante, par des entrepreneurs liés par contrat à l'autorité locale, encore que, dans une faible proportion, les travaux soient exécutés par une main-d'œuvre employée en régie directe par l'autorité locale.

Les raisons qui ont déterminé le choix de l'autorité locale comme agent d'exécution principal du programme de logement sont les suivantes : cette autorité est mieux placée que l'entreprise privée, pour construire des maisons à louer, accessibles à des locataires qui ne pourraient pas s'en permettre l'achat; elle est bien placée pour choisir au mieux les locataires en raison de leurs besoins et enfin, il lui est plus facile qu'à l'entreprise privée d'établir un plan pour son activité.

Dans le but d'assurer une exécution appropriée du programme, le total envisagé pour la nation est partagé entre les régions. On laisse le soin au haut fonctionnaire régional du Ministère de la Santé Publique de répartir les programmes entre les autorités locales, cela au jour le jour, en tenant compte de leur cadence de production et des besoins exprimés.

Les autorités locales sont autorisées, si elles le jugent bon, à utiliser une proportion déterminée de leur dotation à l'octroi d'autorisations préalables de construction de maisons privées. Cette proportion n'avait pas été déterminée jusqu'en 1947 : elle fut alors fixée à un cinquième; elle est, à l'heure actuelle, d'un dixième. Les autorités locales en accordant de telles autorisations, doivent s'assurer que les maisons seront, en fait, vendues ou louées à ceux qui en ont réellement besoin. Les dimensions de ces maisons sont normalement restreintes à une superficie maximum de 47 m² et l'autorisation préalable est conditionnée à la fixation d'un prix de vente ou d'un loyer maximum qui varie suivant l'importance et le type de la maison.

Une autorisation de l'autorité locale est exigée pour toutes réparations ou travaux d'entretien que l'on estime devoir coûter plus de 100 livres, soit 100,000 F par an.

L'emploi du bois et de l'acier, matériaux dont la pénurie se fait encore sentir, est l'objet d'un contrôle très strict de la part du Gouvernement.

Le Gouvernement a également pris des dispositions spéciales pour recruter et former la main-d'œuvre nécessaire et pour l'utiliser au mieux.

La nouvelle législation octroie aux autorités locales des subventions procédant du même esprit mais plus généreuses qu'elles ne l'ont jamais été par rapport au prix de construction des maisons nouvelles. Vers la fin de 1947, des subventions supplémentaires furent accordées en vue de couvrir le prix de maisons définitives construites par des méthodes nouvelles. La normalisation des éléments de construction est encore un des moyens employés pour « utiliser » au mieux les matériaux disponibles.

Alors que l'effort principal est porté sur les nouvelles constructions, toutes les autres possibilités sont mises en œuvre pour reloger les familles à la recherche d'un foyer, y compris la réparation et le réaménagement des propriétés endommagées et l'adaptation ou la conversion des vieilles maisons. Enfin, un supplément de locaux d'habitation provisoires a été fourni par la réquisition de locaux vacants et par l'adaptation de camps militaires déclassés.

La loi sur le logement de 1949 mettra à la disposition des autorités locales aussi bien que des propriétaires

privés, des subventions spéciales pour l'amélioration des maisons existantes.

Dans le but, tout d'abord, de mettre un terme à l'accroissement de Londres et aux futures empiètements sur la « Ceinture de verdure » qui l'entoure, on a commencé à créer de nouvelles villes à une certaine distance de la capitale pour absorber les excédents de population. Il existe aussi quelques villes nouvelles dans d'autres parties du pays. Des subventions du Gouvernement sont mises à la disposition des autorités locales, pour leur permettre l'acquisition et l'aménagement de terrains, en vue du remembrement de régions gravement dévastées par la guerre, ou édifiées suivant des plans-masses défectueux ou désuets.

M. KÉRISEL. — Vous remarquerez ici que les « autorisations préalables » délivrées pour raisons d'ordre économique (main-d'œuvre et matériaux) n'existent plus pour l'instant en France, aucun de ces deux moyens n'étant nécessaire au regard du programme modeste en cours.

Il s'agit bien, en effet, d'un programme modeste : le total des sommes empruntées par les autorités locales au Public Works Loan Board a été de 180 milliards en moyenne depuis 1946. Comparez ce chiffre aux 21 milliards inscrits à notre budget de 1950 pour les avances de la Caisse des Dépôts et Consignations aux Organismes d'Habitations à Bon Marché.

NORMES

M. SYMON. — Malgré l'urgence des besoins, les autorités locales se sont appliquées à faire respecter les normes existantes et à les améliorer; c'est ainsi que les maisons construites actuellement sont plus spacieuses et plus confortables que celles construites auparavant.

En Angleterre, la surface minimum de plancher pour une maison d'un étage à trois chambres à coucher a été portée de 72 à 84 m² et on considère comme convenable une surface variant de 84 à 89 m². Cette surface permet d'aménager deux chambres à coucher de bonne taille, une autre plus petite et deux pièces convenables plus la cuisine et l'office, au rez-de-chaussée, une salle de bains au premier étage et un W.-C. à chaque étage.

L'amélioration des normes d'espace va de pair avec celle des normes des projets et d'équipement. Les maisons nouvelles sont pourvues d'une distribution d'eau chaude, d'un éclairage amélioré, de fenêtres plus grandes, de placards adéquats et de cuisines mieux équipées.

On a décidé d'abord d'axer la production sur la maison à trois chambres à coucher que l'on considère comme la mieux adaptée à l'usage familial courant, en tenant compte des besoins de la population démobilisée, et eu égard au fait que les maisons provisoires comportaient deux chambres à coucher. On encourage actuellement les autorités locales à diversifier les types de maisons et à en construire aussi bien de plus grandes que de plus petites, en ayant présents à l'esprit les besoins de la population.

M. KÉRISEL. — Les normes anglaises sont un peu plus larges que les nôtres, La maison de trois chambres à coucher chez nous correspond à une surface dans œuvre de 76 à 80 m² contre 84 à 99 m² en Angleterre où elle permet généralement en plus des chambres, deux autres pièces contre une chez nous.

Mais les hauteurs de plafond Outre-Manche sont de 2,40 m seulement contre 2,80 à 3 m normalement chez nous. Et encore, les Anglais envisagent de réduire cette hauteur.

PRIX DE LA CONSTRUCTION

M. SYMON. — On surveille de très près les prix de la construction. Le Ministère de la Santé Publique examine les offres obtenues par les autorités locales et rejette celles dont les prix sont jugés trop élevés. En juin 1947, des Comités furent créés pour examiner et reviser les prix de construction des maisons ainsi que les prix des matériaux en Angleterre et au Pays de Galles.

Le premier Comité, nommé par le Ministère de la Santé Publique, dans son rapport de juillet 1948, fit apparaître qu'en octobre 1947, le prix de la maison type des autorités locales était de 1 242 livres, soit trois fois et quart le prix d'une maison type d'avant-guerre que l'on construisait pour 380 livres en 1938-1939. La maison de 1947 exigeait pour sa construction deux fois plus de main-d'œuvre et un tiers en plus de matériaux. Une maison construite en 1947, conformément aux normes de 1938-1939, aurait coûté 914 livres, soit 2,4 fois plus qu'en 1938. En fait, la maison moyenne, en 1947, était plus grande, mieux construite et mieux équipée que celle de 1938-1939 : la maison moyenne de 1947 comportait une surface de plancher de 87 m², plus une annexe de 9 m², surface totale qu'il y a lieu de comparer avec la surface moyenne d'avant-guerre de 74 m². Les autres facteurs importants de l'augmentation des prix de revient furent les augmentations de salaires et des prix de matériaux qui ont suivi celle du coût général de la vie. En octobre 1947, le prix des matériaux de construction, qui représente plus de la moitié du prix total d'une maison moyenne, avait augmenté de 125 % sur 1939 (à l'exclusion du bois dont l'augmentation était de 97 %); les salaires dans le bâtiment avaient augmenté d'environ 70 %. En outre, il y avait eu une diminution de 30 % environ de la productivité dans la main-d'œuvre du bâtiment. A cela, il y avait plusieurs causes, à savoir :

1^o Pénurie de matériaux et de main-d'œuvre après la guerre, due en partie à la surcharge imposée à l'industrie par le souci d'activer la reconstruction;

2^o Les conséquences de la guerre sur la composition des équipes dans lesquelles la proportion de jeunes et de spécialistes s'est trouvée réduite. La main-d'œuvre entre pour un tiers environ dans le prix de la maison moyenne.

Dans la pratique, bien entendu, le prix des maisons varie beaucoup en raison des circonstances. Il y a une différence d'environ 100 livres entre les prix d'une mai-

son dans les régions les plus chères et les moins chères du pays.

Les contrats d'entreprise prévoyaient une clause de révision de prix suivant les fluctuations des matériaux et de la main-d'œuvre. Il est réconfortant de constater que, compte tenu de cette clause et des travaux supplémentaires qui se sont révélés nécessaires en cours de construction, les prix totaux n'ont pas sérieusement dépassé le montant des soumissions.

SUBVENTIONS

M. SYMON. — Pour permettre aux autorités locales, malgré l'augmentation du prix de la construction, de louer leurs maisons avec des loyers raisonnables, la loi de 1946 sur le logement leur a accordé des subventions plus élevées. Cette loi prévoit une subvention générale uniforme de 22 livres, soit 22 000 F par maison et par an, pour une durée de soixante ans, ce qui représente l'estimation d'un déficit annuel d'une maison type, en supposant un loyer (taxes non comprises) de 10 shillings ou 500 F par semaine (encore que le loyer réel varie suivant les districts). La contribution du Trésor Public à cette subvention est fixée à 16 livres et demie par an, le surplus de 5 livres et demie devant être fourni par l'autorité locale; l'autorité locale doit supporter tout déficit supplémentaire par prélèvement sur les taxes. Des taux de subvention spéciaux sont prévus par la loi pour des types particuliers de logement. Pour les maisons destinées à la population agricole, la subvention est de 28 livres et demie. Il existe également une échelle de subventions pour les immeubles à appartements et les maisons individuelles dans les quartiers particulièrement chers.

Pour accélérer la production de maisons par la mise en œuvre de méthodes de constructions nouvelles, la loi de 1946 a prévu l'allocation d'une somme globale complémentaire aux autorités locales, pour les maisons construites suivant des méthodes non traditionnelles, approuvées; cela pour couvrir le supplément de prix quand il se révélait nettement supérieur au prix moyen d'une maison traditionnelle analogue. Cette allocation n'est accordée que pour des projets ayant fait l'objet d'une approbation avant la fin de 1947. Par la suite, on a laissé la libre concurrence s'exercer entre les systèmes de construction traditionnels et non traditionnels. Cette allocation globale pour les maisons non traditionnelles a représenté une moyenne d'environ 150 livres par maison. Une exception a été faite pour le bungalow définitif en aluminium qui a nécessité une subvention d'environ 600 livres par maison. Bien que l'expérience de ces systèmes non traditionnels se soit révélée très intéressante, il semble que peu d'entre eux survivront en face de la concurrence de la construction traditionnelle.

M. KÉRISEL. — Voici un tableau comparatif du bilan financier d'un quatre pièces en Angleterre et en France.

Supposons une dépense de 1 500 000 F dans les deux pays pour la construction et le terrain (en fait cette

dépense est un peu plus forte en France et un peu moins en Angleterre). L'autorité locale en Angleterre va emprunter au Public Works Loan Commission la totalité de cette somme à 3 % en 60 ans, d'où une charge annuelle de 53 000 F

Prévision pour réparations, entretien, surveillance, gérance, etc..... 10 000 F

TOTAL : 63 000 F

Équilibré par :

Subvention annuelle du Trésor..... 16 500 F

Subvention de l'autorité locale..... 5 500 F

Loyer à payer 41 000 F

TOTAL : 63 000 F

En France, l'organisme d'Habitations à Bon Marché recevra à fonds perdus le 1/10^e de la dépense sous forme de terrain de subvention du département ou d'industriels et empruntera les 9/10^e soit 1 350 000 F à la Caisse des Dépôts et Consignations à 2 % amortissables en 65 ans avec amortissement différé pendant les premières années.

Après celles-ci le service normal de cet emprunt représente environ 3 % de cette somme, soit 40 500 F

L'organisme est autorisé par ailleurs à percevoir 20 % supplémentaire pour entretien et gérance, soit 8 100 F

TOTAL : 48 600 F

qui, dans le cadre des nouveaux taux maxima des loyers, vont être demandés aux locataires.

Somme toute, la différence réside dans le fait que les Anglais prêtent à un taux beaucoup plus voisin du taux réel de l'argent que chez nous, mais octroient des subventions annuelles.

RESSOURCES DE LA CONSTRUCTION

M. SYMON. — Le programme du logement dépend, bien entendu, du programme national général de construction contrôlé par le Ministère des Travaux. De manière à concentrer autant que possible l'effectif réduit de main-d'œuvre disponible sur la construction de maisons nouvelles, on s'est donné pour objectif d'utiliser la main-d'œuvre locale et de promouvoir dans chaque région l'exécution d'un plan de construction qui agirait comme un noyau attractif vis-à-vis de la main-d'œuvre et les matériaux à mesure qu'ils seraient rendus disponibles.

En juillet 1948, le Ministère des Travaux a nommé une Commission pour enquêter sur l'exécution et le rendement des travaux de construction en Grande-Bretagne; cette Commission est sur le point de déposer son rapport.

Bien que les méthodes non traditionnelles se soient développées et qu'elles soient utilisées comme complé-

ment des méthodes traditionnelles, c'est sur ces dernières que repose surtout le programme de logement d'après guerre. En conséquence, le Gouvernement s'est occupé d'accroître l'effectif et le rendement de la main-d'œuvre spécialisée du bâtiment, d'améliorer les méthodes traditionnelles en poursuivant des recherches continues et de prendre des dispositions pour faire face à la pénurie de matériaux, cela en stimulant la production par la normalisation et le contingentement des matériaux disponibles et le développement des produits de substitution.

MAIN-D'ŒUVRE

En Grande-Bretagne, avant la guerre, l'effectif total de main-d'œuvre du Bâtiment était d'environ 1 million d'hommes dont on estime que 300 000 environ travaillaient à la construction de maisons. Pendant la dernière année de guerre, cet effectif total était réduit à environ 337 000 hommes, dont la grande majorité travaillait à des constructions de guerre indispensables ou à la réparation des dommages, causés par la guerre. A la fin de juillet 1945, l'effectif de main-d'œuvre consacrée à l'habitation était d'environ 344 000 hommes, un an plus tard, il était de 570 500, au cours de l'été et de l'automne 1947, il dépassait 550 000 hommes.

Toute augmentation nouvelle se trouve alors arrêtée par la nécessité de limiter les investissements de capitaux. A la fin de 1949, l'effectif de main-d'œuvre consacrée au logement était de 478 400 hommes, dont 226 700 étaient occupés à la construction de maisons définitives nouvelles et le reste aux réparations, entretien, etc., des maisons existantes.

Le problème immédiat de la main-d'œuvre après la guerre fut résolu par la libération rapide des ouvriers du bâtiment mobilisés. A la fin de 1947, grâce aux mesures gouvernementales de formation professionnelle, plus de 50 000 ouvriers des métiers du bâtiment avaient été formés. Le Conseil d'Apprentissage et de Formation Professionnelle du Bâtiment, établi en 1943, s'occupe du recrutement à long terme; il existe également une Organisation d'apprentissage gérée par la profession.

Avant la guerre, les salaires des ouvriers du bâtiment étaient tous basés sur des prix à l'heure. Les taux étaient établis pour chaque district et révisés chaque année suivant l'index du coût de la vie. Les manœuvres recevaient 75 % du salaire de l'ouvrier spécialisé. En vue d'augmenter la productivité, on a discuté un plan général de salaires aux pièces, mais ce système a rencontré de l'opposition; en octobre 1947, cependant, le « National Joint Council » pour l'industrie du Bâtiment a finalement approuvé des propositions en vue d'une augmentation générale des salaires des ouvriers spécialisés et des manœuvres et de l'institution de primes au rendement. Ce plan de salaires d'encouragement est une expérience et doit être réexaminé sous peu. Cette politique consistant à relever les salaires en les liant au rendement et en laissant une grande latitude aux systèmes de boni fut inaugurée avec l'idée de supprimer les objections d'ordre psychologique et d'ordre pratique formulées contre le salaire aux pièces et de réaliser un accroissement substantiel de la productivité.

MATÉRIAUX ET ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION

Sauf en ce qui concerne le bois de sapin, la plus grande partie des besoins de la Grande-Bretagne en matériaux de construction sont satisfaits par la production nationale. Alors qu'un certain nombre d'industries de matériaux de construction furent maintenues en plus ou moins grande activité pour la production de guerre, d'autres, telles que la fabrication des briques en particulier, furent mises tout à fait en veilleuse pendant la guerre. Le Gouvernement a pris diverses dispositions pour améliorer la production en facilitant le recrutement de la main-d'œuvre pour les industries des matériaux de construction, et en encourageant leur mécanisation.

Au milieu de 1948, la production en briques était suffisante pour satisfaire à la demande, mais la pénurie de bois reste un facteur limitant l'exécution du programme de logement en Grande-Bretagne.

Pour faciliter la production et la distribution des éléments de construction et de l'équipement pour les nouvelles maisons, le Gouvernement a mis l'accent sur l'utilisation par les autorités locales de certains articles conformes à des normes définies.

Le contrôle central du Gouvernement sur l'utilisation des matériaux de construction s'exerce par l'examen des plans et les spécifications attachées aux licences. Un système de contingentement destiné à guider les matériaux et équipements rares par les circuits normaux du commerce vers l'habitation et les autres travaux de construction jouissant de la même priorité, a été en vigueur d'avril 1946 à octobre 1948. La production totale de deux des matériaux de construction, le bois et l'acier, reste sujette à contingentement de la part du Gouvernement.

La quantité de bois autorisée pour une maison traditionnelle de 93 m² de plancher est limitée à 1,6 standards de sapin et 30 m² de contreplaqué, mais on recommande aux autorités locales de considérer ces chiffres comme des maxima et de se contenter d'une façon générale d'environ 1,5 standards de sapin; la production en bois dur n'est plus sous contrôle et est suffisante pour couvrir les besoins normaux.

Pour rendre possible la construction des maisons en tenant compte de ces restrictions pour le bois, le Ministère de la Santé Publique a préconisé, pour les autorités locales, l'usage de sols de rez-de-chaussées en dur, mais on en est encore à rechercher des revêtements confortables et économiques pour ces sols. Des exemples d'autres produits de substitution adoptés pour remplacer les matériaux traditionnels sont : l'aluminium, la tôle galvanisée ou l'amiante-ciment remplaçant la fonte pour les tuyaux d'évacuation d'eaux pluviales, les tuyaux en acier au lieu de plomb pour le sanitaire et la distribution d'eau et le plasterboard au lieu de lattes et de plâtre pour les plafonds.

On développe la fabrication de nouveaux matériaux pour la construction des maisons et un des progrès les

plus importants qu'on espère réaliser dans les nouvelles maisons est la qualité de l'isolation thermique. Des progrès dans l'équipement sont à noter et des types perfectionnés d'appareils à feu continu pour combustible solide ont été créés.

ÉTUDES ET PROJETS

C'est au Ministère des Travaux, surtout qu'échoit la tâche d'explorer toute l'étendue du domaine réservé à la construction, d'en repérer les lacunes, de situer les problèmes nécessitant un supplément d'étude, d'en déterminer l'ordre d'urgence et de les soumettre à l'organisme d'études approprié.

Ce même Ministère suit les progrès techniques de l'industrie de la construction, met en lumière les derniers stades de ces progrès et encourage, au sein de cette industrie, l'application des résultats obtenus.

Le Département des Recherches Scientifiques et Industrielles est chargé de poursuivre la recherche scientifique dans les limites du domaine de la construction; il est qualifié également pour prendre l'initiative de recherches et pour entreprendre des études proposées directement par l'industrie.

Des recommandations relatives à la construction et à la conception des maisons définitives (y compris les nouveaux types de maisons) ont été publiées dans les rapports d'un Comité Interministériel constitué sous l'égide du Ministère de la Santé Publique, du Secrétaire d'État pour l'Écosse et du Ministère des Travaux.

Divers autres rapports ont été publiés dans les séries d'Études de la construction d'après-guerre et par le « Central Housing Advisory Committee » du Ministère de la Santé Publique.

MAISONS PRÉFABRIQUÉES PROVISOIRES

Pour satisfaire les besoins immédiats en maisons nouvelles, le Gouvernement, en complément du programme de maisons définitives, a entrepris l'exécution d'un programme de maisons provisoires, construites en usine et n'exigeant que peu de main-d'œuvre, ceci, afin de remédier à la pénurie de main-d'œuvre qualifiée. Le programme de maisons provisoires comportait 157 000 maisons d'une douzaine de types différents qui ont été livrées par le Ministère des Travaux pour montage sur les chantiers des autorités locales. L'exécution de ce programme est actuellement terminée.

Les autorités locales sont chargées de louer les maisons provisoires et d'en percevoir les loyers; elles doivent payer au Ministère de la Santé Publique une somme fixe annuelle pour chaque maison, aussi longtemps qu'elle reste debout.

Les maisons provisoires sont du type trois pièces à un rez-de-chaussée. Elles sont plus petites que les maisons définitives, et sont conçues pour durer dix ans seulement, cependant, on espère que certaines dureront beaucoup plus longtemps.

La maison provisoire moyenne a une superficie de 60 m² environ, y compris un petit appentis extérieur. La distribution comporte une salle de séjour, deux chambres à coucher, cuisine, salle de bains et W.-C. L'équipement et les services divers ont été conçus suivant les dispositions les plus modernes. Ils comportent un bloc cuisine-salle de bains préfabriqué et un poêle à combustible solide qui, non seulement fournit l'eau chaude, mais encore chauffe le salon par radiation directe et les chambres par des conduits d'air chaud.

Il y a lieu de signaler particulièrement la maison d'aluminium qui représente le type de préfabrication intégrale. Elle se compose de quatre tronçons qui sont équipés à l'usine avec tous leurs éléments et transportés au chantier par des véhicules spéciaux. Le montage sur place se fait en quelques heures en réunissant les tronçons par clavetage et en établissant les raccords de canalisations quand la maison est virtuellement prête à être occupée.

Cependant, le prix de cette maison s'est révélé relativement élevé et dépasse 1 600 livres, soit 1 600 000 F.

La maison d'aluminium faisait, à l'origine, partie du programme de maisons provisoires avec une garantie de dix ans d'existence, mais les experts lui accordent actuellement une durée beaucoup plus longue. En 1947, le Gouvernement mit en route un plan de production de 15 000 maisons définitives en aluminium (comportant quelques modifications au bungalow original pour le consolider) principalement pour fournir des logements supplémentaires dans les régions minières et agricoles. La plupart sont actuellement terminées.

CONCLUSION

de M. le Ministre de la Reconstruction et de l'Urbanisme.

Je voudrais seulement dire deux ou trois mots pour conclure ces deux exposés parallèles qui, malheureusement, étant donné le temps, n'ont pu se terminer sur la comparaison des prix de revient ou même des prix de loyer. Mais, je crois qu'une conférence de ce genre doit être publiée pour être mise dans les mains d'un grand nombre de personnes afin d'être commentée et de donner lieu à des comparaisons utiles et aussi de faire réfléchir à ce problème.

Les Anglais ont, depuis de nombreuses années, subventionné le logement pour rapprocher le « loyer de rentabilité », ainsi que l'a appelé M. SYMON, du « loyer possible ».

Le mécanisme est sensiblement le même dans nos

MAISONS DÉFINITIVES NON TRADITIONNELLES

A la suite des dispositions prises par le Ministère de la Santé Publique et le Département de la Santé pour l'Ecosse, on produit actuellement 35 types de maisons définitives non traditionnelles, après examen des prototypes expérimentaux par le Ministère des Travaux. Des conventions sont intervenues avec les promoteurs des systèmes acceptés, pour qu'eux-mêmes ou les entrepreneurs désignés par eux construisent un nombre convenu de maisons conformes aux plans et devis descriptifs types à des prix déterminés. Les autorités locales plaçaient leurs commandes auprès des constructeurs des modèles choisis par elles parmi ceux disponibles dans leur région et obtenaient l'approbation des Départements de la Santé. De cette manière, les fabricants étaient assurés de commandes suffisantes pour justifier la mise en fabrication en grande série.

A la fin de 1949, près de 100 000 maisons de différents types étaient terminées et plus de 15 000 étaient en construction. Ces chiffres comprennent environ 30 000 maisons B. I. S. F. et 20 000 maisons AIREZ choisies spécialement à l'usage des régions agricoles.

Maintenant qu'il n'est plus possible d'accorder de subvention supplémentaire pour couvrir les prix plus élevés des maisons non traditionnelles, on ne sait pas combien de ces systèmes nouveaux survivront à la concurrence des constructions traditionnelles; mais une discussion générale de ce problème serait en dehors du sujet de la présente conférence.

M. KÉRISEL. — Vous noterez ici l'intérêt que les Anglais ont attaché aux recherches de maisons préfabriquées.

Les subventions à fonds perdus qu'ils y ont consacrées s'élèvent vous le voyez à 150 livres pour 100 000 maisons, soit 15 milliards de francs, chiffre à comparer à nos crédits de paiement pour chantiers expérimentaux qui sont proposés à 600 millions pour 1950.

deux pays. Là comme ici, l'organisme constructeur reçoit des avances remboursables en une soixantaine d'années et portant intérêt à un taux réduit. Ce taux est de 3 % en Angleterre, contre 2,75 en France. Au total, le maître d'œuvre reçoit, par comparaison aux emprunts qu'il aurait émis dans le public, une bonification, plus forte d'ailleurs en France qu'en Angleterre. La charge annuelle de cet emprunt, ajoutée à celle des réparations, gérance, etc., détermine le « loyer de rentabilité ».

Le loyer possible est fixé en Angleterre par l'autorité locale en tenant compte de la situation particulière des locataires. La différence entre l'ensemble des loyers de rentabilité et des loyers perçus est comblée par des sub-

ventions attachées aux maisons louées, et versées par le Trésor Public et l'autorité locale.

En France, comme vous le savez, le loyer possible est déterminé en fonction du type du logement. L'effort demandé, s'il se situe actuellement au-dessous de l'effort anglais ira croissant jusqu'en 1954; une allocation logement tiendra compte de la situation particulière de chacun.

Cette petite mise au point, qui est importante, nous permet de montrer qu'il faut véritablement travailler dans l'intérêt du peuple et démocratiquement par le peuple et ne pas lui masquer la réalité des problèmes, car il n'y a pas de miracle en Angleterre pas plus qu'en France qui ne commence par être facilité énormément par la tâche des hommes, par la peine des hommes, par le travail des hommes. Et précisément je veux une fois de plus rendre hommage à tous ces pays qui autour de nous construisent, et particulièrement à notre amie l'Angleterre qui, elle, sait construire d'une façon permanente : entre les deux guerres, vous avez entendu le chiffre tout à l'heure, 4 millions de logements ont été construits, c'est-à-dire 200 000 en moyenne chaque année. Et bien malgré la loi LOUCHEUR, malgré les H. B. M., malgré le coup de fouet qu'on a connu pendant deux ou trois années, malgré les efforts naissants de certains organismes privés, la France n'a construit entre les deux guerres, en moyenne, que 70 000 logements chaque année, et elle n'en construisait avant 1914 bon an mal an que 120 000. C'est-à-dire qu'elle était déjà sur un chemin mauvais qu'elle devait sans doute à l'infléchissement de sa courbe démographique qui ne lui donnait plus sans doute le ressort nécessaire pour songer à abriter ses enfants dans l'avenir.

Ce que les Anglais ont fait nous pouvons donc le faire. Sans doute l'organisation administrative anglaise n'est pas comparable à la nôtre; il a été démontré je crois qu'elle était à la fois plus concentrée dans certains domaines et plus dispersés dans d'autres. Mais je ne suis pas certain que la dispersion anglaise soit préférable à notre concentration dans des domaines précis, car je vois mal chez nous un projet se promener dans trois Ministères différents — par exemple un projet d'H. B. M. — pour être approuvé. C'est déjà tellement long quand il ne sort que d'un Ministère.

Il faut donc là-dessus faire la part des choses et reconnaître que dans l'œuvre réalisée par nos amis avec tant de courage et d'obstination il y a beaucoup à apprendre et il faut l'apprendre véritablement.

Ainsi dans toutes les photographies de réalisations que vous avez vues, il y a une chose sur laquelle je voudrais particulièrement attirer votre attention, c'est la façon dont la nature n'est jamais séparée de l'habitation des hommes, l'herbe vient jusqu'auprès des maisons, comme en Suède, comme en Suisse, comme en Hollande. Il n'y a pas de barrière qui empêche l'espèce de communion du jardin que l'on met devant la maison avec la ville entière, et la ville a un autre aspect, le village est différent. Et puis vous avez vu comme les arbres sont respectés, mieux ce sont eux généralement qui commandent la disposition des maisons. Eh bien, c'est ce que je m'efforce de faire en France, ce que je m'efforce de faire comprendre

à tout prix. Les maisons n'ont pas besoin de faire disparaître la nature, de cacher la nature, il n'est pas nécessaire sous des prétextes fallacieux de tout recouvrir de macadam autour des maisons, d'avoir des voiries inutiles, d'aligner les maisons sur les rues, de créer finalement quelque chose qui est inhumain. C'est ce que je m'efforce de faire comprendre à tous ceux qui doivent construire et c'est pour cela que j'ai demandé — ce qui a fait un peu de bruit, qui a remué quelques vieilles habitudes et des eaux dormantes — que pour les grands programmes un plan masse fut fait sous la conduite d'un architecte qui pourrait être choisi en commun, afin de placer là des hommes capables d'animer un programme avec esprit. C'est qu'en effet il n'est pas simple dans notre pays qui a connu comme servitude essentielle en matière de Reconstruction, la servitude de conformité aux Règlements d'Hygiène et en même temps de conformité d'alignement sur la voirie, de passer de cette servitude d'alignement à une servitude plus large que j'appellerai la « servitude d'îlot », puisque l'îlot chez nous correspond à quelque chose qui est déjà suffisamment défini dans notre esprit. Eh bien, quand j'entendais lire tout à l'heure la recommandation faite à tous les organismes constructeurs d'Angleterre d'implanter les maisons en tenant compte des mouvements du sol, du caractère du paysage et d'intégrer harmonieusement le projet dans l'ensemble d'un îlot, j'y voyais là comme le reflet de cette fameuse circulaire sur les H. B. M., sur les plans masses qui a causé quelques remous, et je constate finalement que sans même avoir besoin de nous concerter nous travaillons de part et d'autre dans le même sens, puisque la nature qui, pour l'instant, est déjà réconciliée avec la maison en Angleterre, je voudrais bien qu'elle le soit aussi chez nous, et c'est pour cela sans doute qu'avec beaucoup de retard nous nous rencontrons avec les Anglais. Les espaces verts dans les villes, je dirai même les espaces verts dans les villages sont des choses à ne jamais négliger. Quand j'entends dire comme tout à l'heure que l'on recommande de ne plus construire le long des routes qui amènent aux villages je ne peux qu'approuver, puisque je ne cesse de réclamer des servitudes de *non edificandi* tout le long de nos routes nationales et surtout lorsque les routes nationales arrivent aux villages ou aux villes. Il faut en finir avec ces villages vermicelles, avec ces villes qui s'étalent le long des faubourgs alors que derrière la nature est là tout entière pour permettre un groupement humain harmonieux, il faut en finir parce qu'il n'est pas bon d'installer des maisons le long des routes, pas plus qu'il n'était bon de les installer le long du fracas des lignes de chemin de fer. Aménager les villes, cela est une étape, mais encore faut-il savoir comment et c'est pour cela que j'ai récemment communiqué au Conseil des Ministres une note sur l'aménagement du territoire. Or les Anglais n'ont pas besoin de cela puisqu'ils connaissent déjà cet aménagement depuis un certain nombre d'années, et non seulement les Anglais mais tout ceux qui s'intéressent à la construction connaissent le plan d'ABERCROMBIE pour Londres et toute sa région; c'est un plan d'aménagement de tout cet ensemble urbain avec des îlots ruraux. C'est ce que je souhaite d'avoir bientôt chez nous et je ne désespère pas puisque l'accueil que le Gouvernement a fait à ma communication a été excellent. Je crois bien que l'accueil que le pays lui a déjà fait montre qu'elle a

soulevé l'intérêt des Français qui comprennent qu'on ne peut pas construire beaucoup si l'on ne sait pas où construire, car on ne peut pas construire beaucoup en laissant construire n'importe où, n'importe comment et n'importe quoi.

Il est temps que cette sorte d'anarchie qui a fait les villes tentaculaires, que cette sorte d'anarchie qui est responsable des banlieues innommables de beaucoup de nos villes, l'anarchie qui tend à laisser des villes tout équipées mourir lentement faute d'activité, alors que d'autres ne savent plus comment progresser parce qu'elles sont enfermées, l'anarchie qui veut que l'on construise une piste d'essai pour les avions à réaction, piste qui ira sans cesse en s'allongeant, sur une terre à blé qui produit bon an mal an 40 ou 50 quintaux de blé à l'hectare, alors qu'on laisse inutilisée les pistes dans les pays où il n'y a que des cailloux et que même on s'efforce de faire pousser sur ces cailloux à coup d'irrigations coûteuses n'importe quoi qui nous coûtera cependant très cher; il est temps que cette anarchie cesse et qu'on prenne conscience, comme les Anglais, de la valeur de la terre végétale et que cette terre végétale ne soit plus livrée à n'importe qui, au simple hasard des compétitions d'argent ou des compétitions faciles des villes qui veulent construire sans faire grand effort, car en effet le temps est venu de se demander si l'on ne doit pas construire là où les taudis sont trop importants avec beaucoup de difficultés, beaucoup d'efforts, au lieu de toujours aller construire à l'extérieur en laissant la pourriture au milieu de la ville; il est temps à notre époque de prendre conscience du problème. Cela évidemment pose une série de questions foncières, en particulier, mais le Gouvernement

et notamment le Ministère de la Reconstruction, songent sérieusement à ces problèmes et je proposerai au Gouvernement les armes législatives nécessaires pour mener à bien cette politique du logement dans notre pays.

Je veux maintenant finir en remerciant tous ceux qui ont bien voulu venir à cette réunion et particulièrement ceux qui l'ont organisée et vous M. le Président tout le premier, puisque nous devons à l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics cette conférence qui, par son parallélisme permettra à beaucoup de français de réfléchir à ce problème important du logement. Je veux remercier M. le Président de la Commission de la Reconstruction du Conseil de la République qui a bien voulu venir avec un certain nombre de ses collègues; je veux remercier les représentants du Conseil National Économique qui se confondent d'ailleurs en partie avec les représentants d'Associations de Sinistrés puisqu'ils sont très souvent les mêmes personnages; je veux remercier les représentants des Fédérations et Organisations professionnelles du Bâtiment que j'ai reconnus un peu partout dans la salle. Je m'excuse si j'en oublie, mais je ne veux pas oublier l'animateur des Comités Interprofessionnels du Logement qui, on le sait, fait beaucoup dans notre pays pour persuader les Français qu'ils doivent mieux habiter.

Je veux maintenant me retourner vers notre hôte et vous demander de l'applaudir, ce qui sera la meilleure façon de le remercier pour sa conférence si intéressante, d'autant plus qu'il a bien voulu sans désemparer s'exprimer en notre langue, ce qui véritablement mérite des remerciements supplémentaires.



Ensemble urbain de résidence.



Les thèses et la méthode d'exposition adoptées par les conférenciers et les personnes qui prennent part aux discussions peuvent parfois heurter certains points de vue habituellement admis. Mais il doit être compris que ces thèses et discussions, à l'égard desquelles l'Institut Technique ne saurait prendre parti, ne visent en rien les personnes ni le principe des Institutions.

ARCHITECTURE ET URBANISME, N° 6

URBANISME ET CONSTRUCTION POUR LE PLUS GRAND NOMBRE

CONFÉRENCE DONNÉE LE 10 FÉVRIER 1950

*à la Chambre de Commerce et de l'Industrie de Casablanca
à l'occasion de l'inauguration de l'Institut Technique Français
du Bâtiment et des Travaux Publics du Maroc.*

Par M. Michel ECOCHARD,

Architecte D. P. L. G., Chef du Service de l'Urbanisme et de l'Architecture au Maroc.

**INSTITUT TECHNIQUE FRANÇAIS
DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS DU MAROC**

RÉSUMÉ

Après avoir rapidement esquissé le développement urbain de l'Europe, consécutif aux conquêtes du machinisme on montre que, depuis 30 ans, le Maroc est entré à son tour dans le circuit économique du monde moderne. Des centres industriels s'y sont développés provoquant un afflux des campagnards vers les villes. La population urbaine totale du Maroc est passée ainsi de 552 000 habitants en 1921 à 1 897 000 en 1947.

Aujourd'hui, toute une population prolétarienne s'abrite auprès des villes dans un pullulement de huttes et de baraques : les bidonvilles. Ceux-ci ne traduisent pas cependant un état social déficient. Mais leur désordre et leur précarité ne peuvent durer. A des milliers d'êtres détachés des traditions de la vie rurale, il faut donner un cadre nouveau, urbain et social. C'est la tâche que se propose actuellement l'urbanisme au Maroc.

Les besoins en logements ont été chiffrés : déficit actuel 90 000. Programme de construction comprenant la résorption du déficit et la réponse à l'accroissement prévu : 290 000 pour la période décennale de 1950-1960.

Le principe commun à tous les plans des nouveaux quartiers d'habitations est celui de l'unité de voisinage : guide théorique pour l'urbanisme d'un centre de 9 000 habitants devant se suffire à lui-même. Logements sur la base d'une densité de 400 habitants à l'hectare, espaces libres, circulations différenciées, bâtiments publics, hygiène, sport, commerce sont répartis selon les besoins sociaux et les principes actuels d'urbanisme.

L'étude de l'habitat est conditionnée par l'urgence, la modicité des loyers exigibles, le degré d'évolution de la population. Une trame de cellules (habitations à rez-de-chaussée avec patio) est répartie sur des parcelles de 8 m x 8 m. Habitat minimum offrant encore la possibilité d'un partage provisoire pour réduire le loyer, l'implantation de 8 x 8 restant inchangée.

Considérant en outre l'urgence des réalisations, on entrevoit de réaliser ces quartiers en deux étapes :

1° Création de l'infrastructure (voirie, égouts) sur laquelle on laisse s'installer un bidonville amélioré.

2° Installation sur cette infrastructure de logements en « dur » au fur et à mesure des possibilités financières.

Aperçu du financement : il serait, pour l'ensemble, de l'ordre de 130 milliards. Dans cette somme les logements entrent pour 42 %, la viabilité pour 21 % environ.

Si les Puissances publiques pouvaient assurer la viabilité, l'initiative privée peut considérer, pour la construction, un investissement rentable à 7 %.

SUMMARY

After a rapid sketch of the development of towns in Europe resulting from the domination of the machine, a description is given of the entry of Morocco into the economic orbit of the modern world during the last 30 years. Industrial centres were developed in Morocco, causing an influx of country people into the towns. The total urban population of Morocco has thus grown from 552,000 in 1921 to 1,897,000 in 1947.

Today a large working class population is housed near the towns in sprawling groups of huts and sheds known as « box towns ». They are not the expression of a defective social structure, but the lack of order and stability cannot continue. Thousand of people removed from the traditions of country life must be given a new background, both urban and social. This is the task which the town planners have set themselves in Morocco.

The number of houses needed has been calculated : the present shortage is 90,000. The programme of building wiping off the deficit and including the requisite increase envisaged is 290,000 for the ten-year period 1950-60.

The principle underlying all the new housing schemes is that of the neighbourhood unit : it is a theoretical guide to planning a centre of 9,000 inhabitants which must be self-sufficient. Dwellings on a basis of a density of 160 inhabitants to the acre, open spaces, planned traffic routes, public buildings, hygiene, sport and commerce are distributed according to social needs and modern principles of town planning.

The study of housing is conditioned by the urgency, the low rents that can be charged and the rate at which the population develops. A patchwork of cell-like structures (bungalows each with a patio) is planned covering plots of ground 26 ft. by 26 ft. This size of plot is considered a minimum requirement, though it is possible to divide off the house temporarily in order to reduce the rent.

In view of the urgency of building the houses, the scheme will be carried out in two stages :

1. Constructing the substructure (roads, drains) over which an improved « box town » can be built ;

2. Building the permanent dwellings over the substructure as fast as financial considerations permit.

Expenditure will be in the region of £ 140,000,000 for the whole project. Of this the dwellings account for 42 %, roads for about 21 %.

If the public authorities took responsibility for the roads, private owners could assume a return of 7 % on the capital outlay for construction.

EXPLICATION DES TERMES ARABES

(1) SOUK. — Le souk forain est un espace libre où, une fois par semaine, ont lieu les échanges de la vie rurale. Le souk urbain est, au centre de la ville, un ensemble de petites boutiques s'ouvrant directement sur la voie publique, rue ou place ; ces boutiques sont habituellement

groupées par catégories de commerce ou d'artisanat.

(2) FONDOUK. — C'est le caravansérail qui sert à la fois d'hôtel, d'entrepôt et d'écurie. Dans la cour centrale, logent les bêtes ; à l'étage, les gens de passage ; au rez-de-chaussée, des maga-

sins reçoivent les marchandises. Certains fondouks ne remplissent qu'une seule, ou deux seulement, de ces trois fonctions.

(3) KISSARIA. — C'est le souk réservé aux tissus.

Les thèses et la méthode d'exposition adoptées par les conférenciers et les personnes qui prennent part aux discussions peuvent parfois heurter certains points de vue habituellement admis. Mais il doit être compris que ces thèses et discussions, à l'égard desquelles l'Institut Technique ne saurait prendre parti, ne visent en rien les personnes ni le principe des Institutions.

EXPOSÉ DE M. ECOCHARD

Nous savons que dans les parties du monde les plus touchées depuis le milieu du XIX^e siècle par le développement du machinisme, la répartition des populations s'est beaucoup modifiée. La vie urbaine s'est développée, provoquant une concentration humaine intense dans tous les centres où prospéraient l'industrie et le commerce, et c'est dans l'accroissement et la multiplicité des centres urbains que l'on a pu le mieux se rendre compte de l'augmentation constante de la population du globe : vers 1800, aucune ville au monde n'atteignait 1 million d'habitants. En 1850, on en comptait deux : Londres et Paris. En 1900 douze villes se tiennent aux environs du million. En 1940, trente-huit villes le dépassent.

En France, en 1846, la population urbaine représentait à peine le quart de la population totale ; augmentant rapidement, elle a dépassé la moitié vers 1928 et atteint 52,4 % en 1936. Elle semble s'être stabilisée autour de ce taux. La France est d'ailleurs le pays d'Europe où la population rurale reste proportionnellement la plus importante. En Angleterre, Allemagne, Pays-Bas, Italie, la population rurale est stable ou légèrement décroissante alors que la population urbaine s'accroît, entre 1880 et 1940, de 90 % en Angleterre, de 100 % en Italie et de 180 % en Allemagne ⁽¹⁾.

Tandis qu'en Europe cette concentration urbaine s'amorce dès 1850, nous voyons un phénomène semblable se dessiner au Maroc depuis quelques années. Les causes en sont aussi dans le développement de l'industrialisation, car ce mouvement démographique coïncide avec l'entrée du Maroc dans le circuit économique du monde moderne. En moins de 30 ans le pays fut doté de ports, de barrages, de routes, de chemins de fer, son sous-sol fut prospecté, sa terre mise en valeur. Aujourd'hui il s'équipe et il produit et sa production va en s'accroissant. L'énergie électrique passe de 154 millions de kilowatts en 1939 à 377 millions

en 1948, la production minière double pendant la même période (fig. 1).

Et l'activité des ports ! Casablanca passe de 100 000 t en 1925 à 5 200 000 t en 1949. Fédala, parti du néant à la même époque a aujourd'hui un mouvement de plus de 200 000 t.

Ce régime de prospérité économique et de sécurité, instauré par le Protectorat, ne pouvait que favoriser l'accroissement de la population. Dans quelles proportions cette population s'est-elle accrue dans les deux dernières décades, il nous est difficile de le savoir car les chiffres de départ sont difficilement contrôlables. Un recensement de 1936 pour la population musulmane du Maroc donne un chiffre de près de 5 880 000. Aujourd'hui, on l'évalue à 7 700 000.

Ce qui se manifeste à nous de façon plus tangible c'est l'afflux de la population vers les villes : mouvement démographique identique à celui d'Europe, mais dans

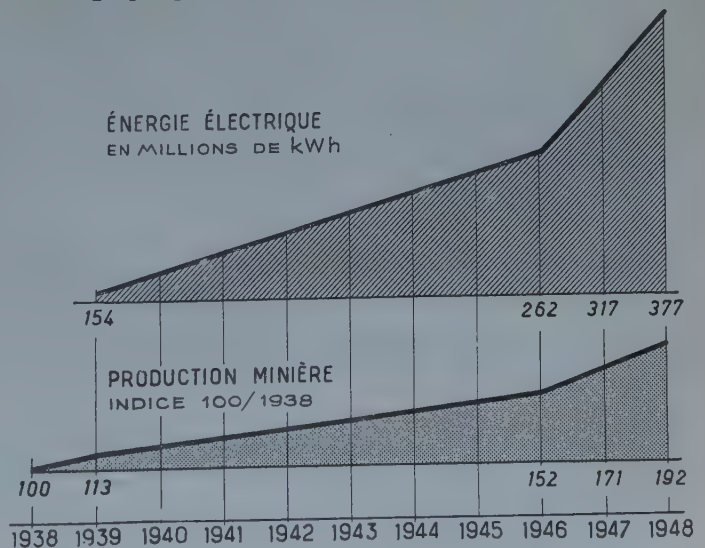


Fig. 1.

⁽¹⁾ Tous ces chiffres et pourcentages de population sont extraits de A. LAN-DRY, « Traité de démographie », Paris 1945, p. 91-104.

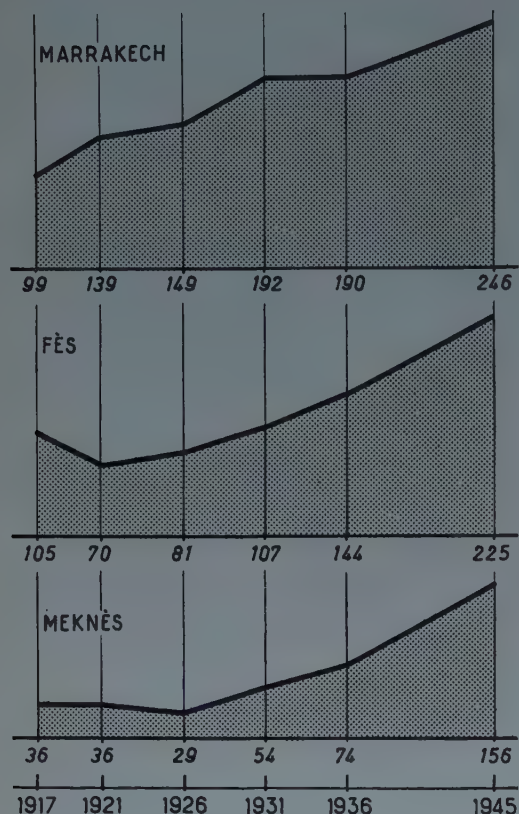


FIG. 2.

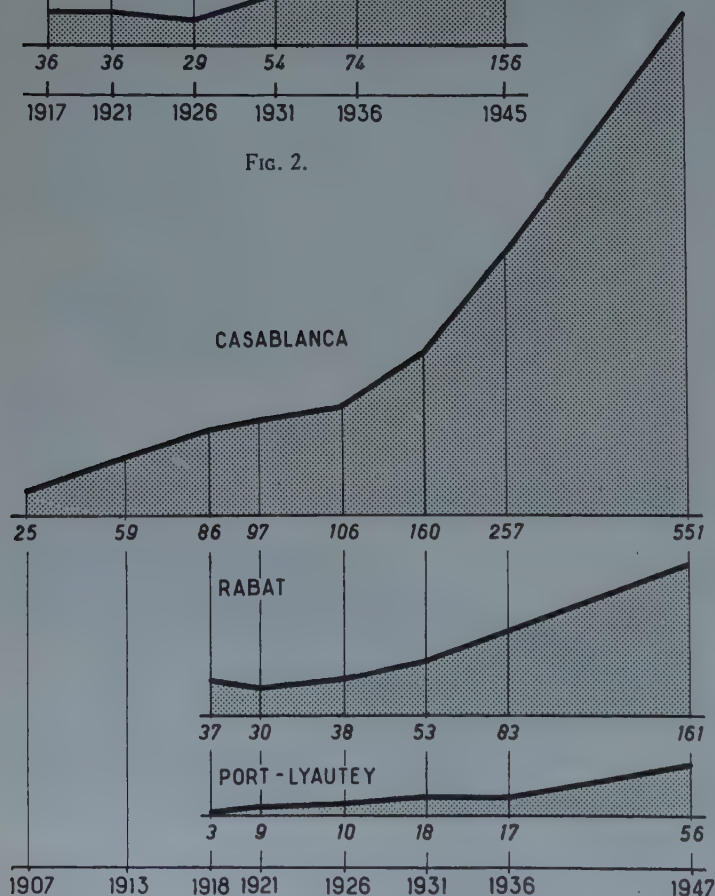


FIG. 3.

un temps combien plus rapide! En 1921, 558 000 habitants urbains ⁽¹⁾. En 1947 : 1 897 000. Les graphiques (fig. 2, 3, 4) montrent une ligne d'accroissement constante de la population des villes, mais particulièrement marquée à Casablanca où la population passe de 257 000 en 1936 à 551 000 en 1947. Le pays est donc en pleine crise de croissance. Partout où se créent des industries, où se développe le commerce, la population afflue. A l'origine du Protectorat, le Maroc comptait pour l'ensemble de sa population musulmane, probablement 1/10 de population urbaine, proportion comparable à celle de la France au début du XVIII^e siècle. En 20 ans, nous voyons la population urbaine marocaine atteindre près du quart de la population totale... C'est à peu près le rapport de proportion de la France vers 1850, au début de l'industrialisation. Nous pouvons constater ainsi la cadence d'accroissement particulièrement rapide des villes du Maroc.

Or, que fut, pour l'habitat des villes occidentales, la répercussion de l'industrialisation? Ce fut le taudis qui apparaît à partir de 1850, ceinturant les villes industrielles d'Angleterre, des Flandres, les villes du Nord de la France, puis Lyon, la banlieue Nord de Paris, etc. De même au Maroc l'industrialisation est, dans les villes, génératrice des « bidonvilles ». Nous les voyons proliférer surtout sur la côte déjà fortement équipée industriellement de Casablanca à Port-Lyautey. Nous les voyons à Meknès, à Oujda, à Safi.

Ils posent brutalement pour nous, urbanistes et constructeurs, l'urgence d'un double problème démographique et social et déjà leur exceptionnelle rapidité d'extension entraîne un grave déséquilibre.

Et pourtant, des villes existent au Maroc et de belles villes, sans doute. Mais ce ne sont pas les villes du « plus grand nombre ». Les quartiers

(¹) Cette population représente celle des localités de plus de 8 000 habitants.

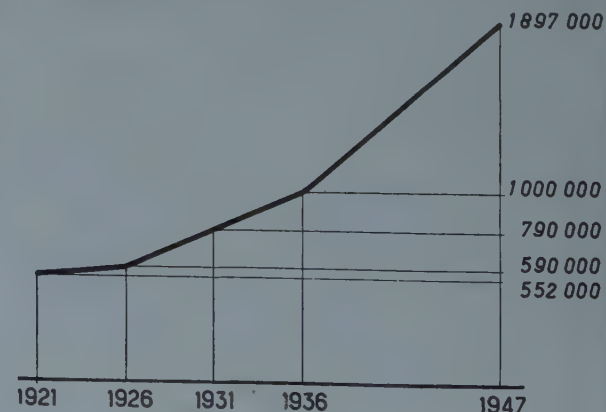


FIG. 4. — Population urbaine totale.

européens, créés dès le début du Protectorat sur des principes larges, ont un espace suffisant, sauf évidemment le centre de Casablanca. Les Européens ou de riches Marocains peuvent y construire, mais à côté, les médinas, ceintes de murailles, sont restées figées dans leur rigidité médiévale, villes d'artisans et de bourgeois. Elles sont donc mal préparées à recevoir l'afflux d'un prolétariat ouvrier. Que se passe-t-il alors?

La moindre petite pièce sur cour est sous-louée et reçoit une famille entière ou un groupe d'ouvriers. La densité atteint ainsi les chiffres de 800, 900 et parfois 1 200 habitants à l'hectare. Frappée d'asphyxie, la médina déborde à l'extérieur et l'on voit alors naître le bidonville dans les espaces libres auprès des médinas ainsi qu'à proximité des usines, aux carrefours des grandes routes, partout enfin où s'amorce une activité industrielle ou un commerce.

A l'encontre du taudis dans les villes d'Europe, l'aspect sordide du bidonville ne traduit cependant pas au départ un état social déficient. Le bidonville n'est pas nécessairement la conséquence de la misère, mais il est en train de créer dans les conditions où il se développe actuellement, un niveau de vie misérable. Les Marocains du Sud et des villages de l'Atlas, attirés par la ville, ont rompu avec le cadre de leur vie familiale et rurale. Leurs supports sociaux se sont disloqués et il n'existe encore pour eux aucune contre-partie. Ils connaissent, après la vie collective traditionnelle du village ou de la tribu, l'isolement dans l'entassement et la promiscuité. Enfin, ils évoluent dans le milieu nouveau de l'usine et de la ville sans qu'y corresponde une évolution de leur habitat et sans que soient créés des cadres de services publics adaptés à ces besoins nouveaux.

Le problème d'urbanisme et de construction pour le plus grand nombre est donc là : problème vital pour l'avenir du Maroc, pour son équilibre économique et social, et pour nous, Français, problème technique et, je crois aussi, problème de conscience.

* *

L'ampleur du mouvement démographique que je viens d'esquisser, le retard pris par suite de la guerre dans les constructions imposent à nos solutions techniques un caractère d'urgence et d'économie dont nous avons constamment tenu compte. Des plans et des projets ont été mis au point par le Service de l'Urbanisme dont je vais vous exposer les grandes lignes... Mais, rendons-nous compte d'abord de l'échelle de grandeur de la tâche à entreprendre.

Le graphique (fig. 5) donne pour l'ensemble des villes marocaines le chiffre des besoins en constructions. Le programme de résorption du déficit actuel (90 000 logements) s'ajoutant aux besoins annuels nous conduit dans les cinq années prochaines à un chiffre de

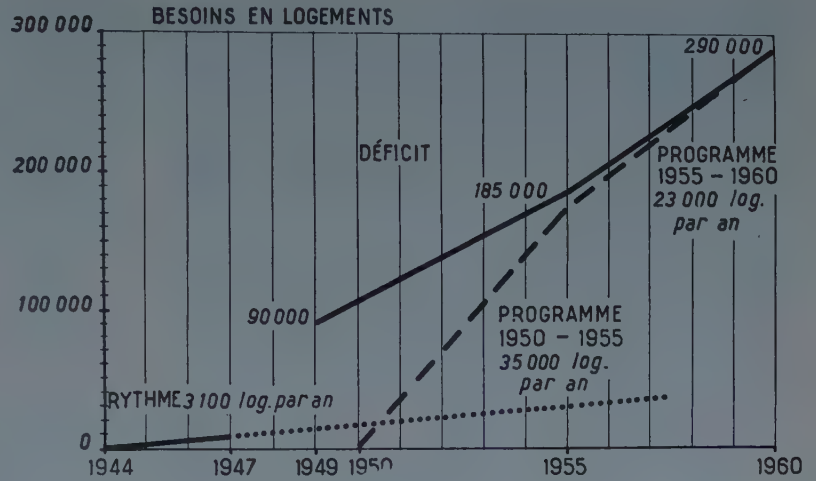


Fig. 5.

35 000 logements à construire chaque année. Dans les cinq années suivantes la construction de logements correspondant à l'accroissement démographique et à l'émigration vers les villes nous donne le chiffre de 23 000 logements annuels. En 1960, si ce programme qui semble chimérique, était réalisé, nous pourrions avoir vaincu la crise d'habitation des agglomérations marocaines et fait disparaître les bidonvilles.

Quoi qu'il en soit, je crois nécessaire de remarquer que le rythme actuel des constructions (3 000 logements annuels depuis 1944) est trop faible pour constituer même la plus légère amélioration à l'état de fait actuel.

Tous les chiffres que je viens d'avancer résultent d'une étude poursuivie par le Service des Travaux Publics et nous-mêmes, à l'aide du dénombrement opéré ces dernières années sur l'accroissement démographique et les mouvements d'émigration vers les villes. La base prise pour calculer le nombre de logements est de un logement pour cinq personnes.

Un schéma établi pour la ville de Meknès (fig. 6) vous rendra plus concrètes l'échelle et l'acuité du problème.

Ce schéma indique : en grisé, les surfaces occupées par les quartiers marocains en 1931.

En noir : l'accroissement de ces surfaces d'habitation entre 1931 et 1946.

Pour une augmentation de 5 % de surface, l'augmentation de la population marocaine est de 232 % en 15 ans !

Ces chiffres nous tracent notre programme. Sans rien sacrifier des principes que nous désirons appliquer dans nos plans d'urbanisme, comme dans la recherche d'un habitat, nous avons tenté d'organiser des groupes urbains où l'on pourra voir que le souci d'économie, la mise en œuvre rapide, la souplesse dans les étapes de réalisations, ont constamment guidé nos recherches.

D'autres techniciens se sont penchés aussi sur ce problème de grand nombre ; ils ont inventé, proposé des types particuliers de maison et pensaient avoir trouvé



FIG. 6. — Comparaison entre l'extension de la ville et l'augmentation démographique à Meknès.

souvent une panacée en utilisant le matériau le moins cher ou la mise en œuvre la plus rapide. Or, le problème est plus complexe : une maison peut être moins chère qu'une autre, mais cela importe peu : il faut savoir si l'ensemble d'un quartier réalisé avec ce genre de constructions sera le quartier le moins cher. Nous voyons donc de suite que les économies devront porter sur la surface de voirie, leur entretien, la longueur des égouts et des canalisations et finalement la construction. Pour celle-ci nous avons évidemment cherché toutes les économies possibles par l'étude d'éléments standards, de formes de cellules, par l'économie de surface et la simplicité de la mise en œuvre. Mais nous ne pouvions étudier le prix de revient de l'habitat isolément : il est fonction de la viabilité et du cadre urbain dans lequel il s'intègre. C'est pourquoi le principe de tous nos plans pour l'organisation des zones d'extension est celui de l'**unité de voisinage**, et la base de notre étude d'habitat : une parcelle de 8 m \times 8 m avec sa **trame**.

Expliquons-nous.

L'unité de voisinage nous est un guide théorique pour l'étude d'urbanisme d'un quartier. Elle est basée sur un nombre d'habitants déterminé : 9 000, et le schéma (fig. 7) montre tous les compléments nécessaires pour l'organisation de la vie de ces 9 000 habitants, c'est-à-dire les services administratifs et sociaux, l'enseignement avec deux écoles au moins et une garderie, le

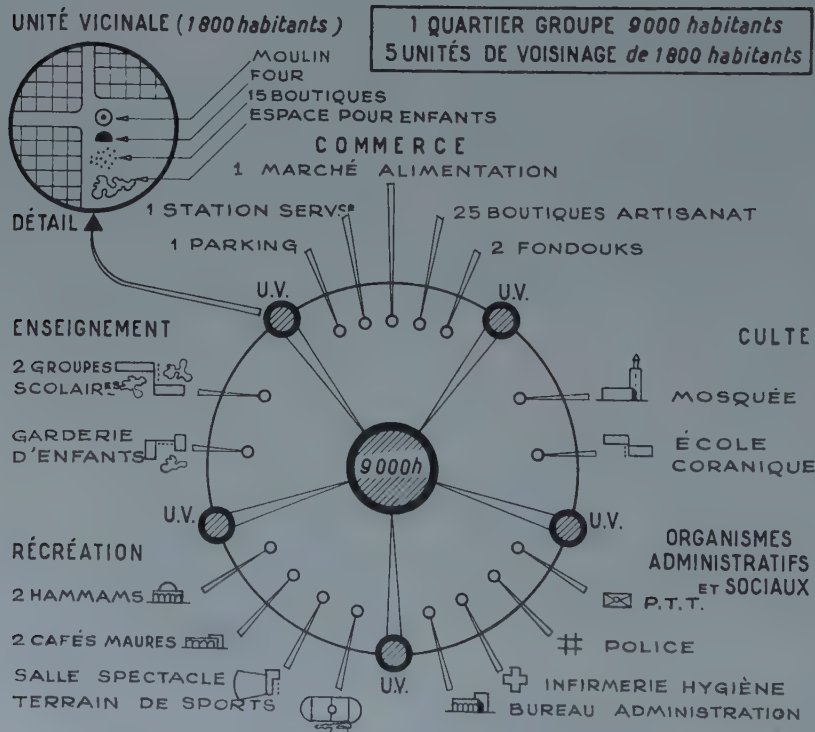


FIG. 7. — Principe d'organisation d'un quartier marocain.

culte, les centres récréatifs : terrains de sports, salles de spectacles, etc., enfin, l'organisation commerciale.

Les écoles ont été situées de telle sorte que les enfants n'aient jamais plus de 500 m à parcourir pour s'y rendre tout en ne croisant pas de voie à circulation mécanique. Le plan de la cité Yacoub el Mansour (ex Douar Debbagh) à Rabat, montre l'espacement étudié des écoles et leur accès facile depuis les habitations environnantes sans traverse de grandes circulations (fig. 8).

Une autre particularité dans l'organisation de ces quartiers, réside dans les dispositions des centres de commerce : la population de certains douars est restée



FIG. 8. — Plan d'aménagement de la cité satellite de Yacoub El Mansour à Rabat.

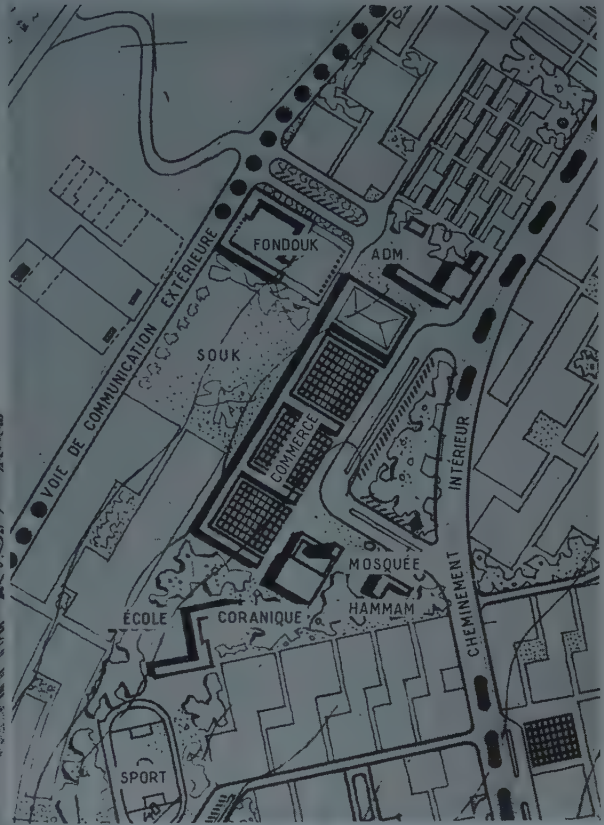


FIG. 9. — Le point de jonction du rural et de l'urbain.

encore très rurale dans ses habitudes. Un détail du plan précédent (fig. 9) montre, en bordure d'une grande voie de circulation, l'emplacement prévu pour le souk, où les habitants du quartier continueront à venir s'approvisionner comme dans le souk forain traditionnel. À côté, le fondouk, et, communiquant à la fois avec le souk et la place publique, une kissaria et un marché. Nous avons ainsi essayé d'intégrer dans une disposition pourtant très moderne de circulations et de surfaces bâties, un centre commercial spécifiquement marocain.

Enfin, nous nous sommes efforcés de réduire le plus possible les kilomètres de voirie. C'est essentiel. N'oublions pas les charges écrasantes que représentent pour les Municipalités l'entretien de la voirie des quartiers modernes européens. Rappelons qu'à Rabat, ville européenne de 40 000 habitants, la voirie a un kilométrage équivalent à celui de Lyon ! Il faut à tout prix économiser et appliquer le principe sui-

vant : les habitations ne s'ouvriront pas obligatoirement sur une rue ou sur un boulevard, mais sur de courts passages conduisant à quelques grandes voies de circulation.

Le schéma comparatif (fig. 10) comporte des chiffres qui sont assez parlants.

Ainsi, avec ses circulations différenciées, ses services publics, ses espaces libres, son commerce particulier, chaque unité de voisinage créée, par additions successives, des zones urbaines allant de 30 à 40 000 habitants : elles forment des villes satellites et non des quartiers suburbains ce qui nous semble un avantage car l'administration, le commerce sont décentralisés, assouplis et donc plus aisés.

La situation de ces centres urbains, toujours fonction du plan d'ensemble des villes, a été choisie dans des zones saines, à proximité des quartiers industriels qui sont le lieu de travail des habitants et avec le souci de liaisons directes avec le centre de la ville.

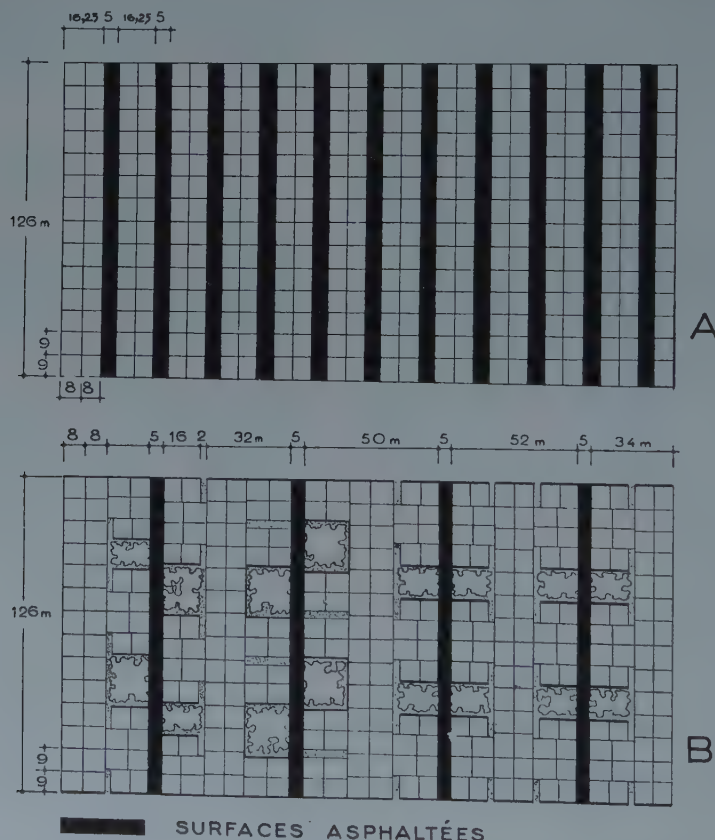
Ces conditions une fois posées, comment s'organisera l'habitat? Dans ce cadre donné, quelle sorte de logement étudier pour une population encore peu évoluée et dont le standing de vie ne permet que le versement de très modiques loyers? De plus, il faut faire vite et il faut que la simplicité, l'uniformité de la mise en œuvre soit une des conditions d'un faible prix de revient. Nous avons dans ce but, étudié une trame d'habitations réparties sur des parcelles de 8 m x 8 m.

Ces trames (fig. 11) permettent les orientations favorables, c'est-à-dire le Sud et l'Est. Chaque cellule a son entrée soit sur la rue, soit sur un espace libre, soit sur une impasse (1). Les cellules elles-mêmes de 8 m x 8 m comprennent deux pièces ouvrant sur un patio, une cuisine, un W.-C. Un habitat ainsi calculé est, selon nous, l'habitat minimum et nous savons pourtant que dans un logement de ce genre, une famille s'entassera dans une pièce pour sous-louer la seconde. C'est pourquoi nous avons prévu pour certaines cellules un partage possible, partage que nous considérerons comme provisoire et qui ne modifie pas l'implantation des cellules de 8 m x 8 m (fig. 12).

La densité ainsi obtenue atteint 300 à 400 habitants à l'hectare. On pourrait croire que la construction d'un ou deux étages permette d'augmenter cette densité

(1) Nous lisons dans le Journal « Transports-Maroc » du 25 février 1950, sous la signature d'ARRIAS, un exposé fort judicieux et clair de cette formule d'habitat. Il s'agit dans le cas particulier des quartiers nouveaux d'extension de Port-Lyautey :

« Les Marocains ne s'habituant que difficilement aux immeubles à étages et leurs conditions de vie excluant au moins provisoirement l'usage des ascenseurs qui seuls permettent les formidables blocs économiques de la construction moderne, l'idée est de coucher l'immeuble au lieu de le dresser. Autour de voies mineures et régulières, les logements s'ordonnent comme les appartements s'ordonnent dans les buildings autour des couloirs... Ces implantations régulières et précisément calculées pour l'utilisation maximum de l'espace s'inscrivent sur le sol en groupes tout aussi rationnels et tout de même moins monotones que les alignements sur des voies droites. Celles-ci se retrouvent entre les blocs, permettant toutes les circulations mécaniques, routes menant l'auto jusqu'à la porte de groupes ayant valeur d'immeubles, sans mener à la porte de l'appartement. »



$$\begin{aligned}
 N &= \text{nombre des logis } 322 \\
 S_t &= \text{surface totale } 3,075 \text{ ha} \\
 S_r &= \text{surface des rues } 7\,207 \text{ m}^2 \\
 S_l &= \text{surface libre } 0 \\
 Q_1 &= \frac{S_r}{N} = 22,4 \text{ m}^2 \\
 Q_2 &= \frac{S_l}{N} = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N &= \text{nombre des logis } 322 \\
 S_t &= \text{surface totale } 3,075 \text{ ha} \\
 S_r &= \text{surface des rues } 2\,520 \text{ m}^2 \\
 S_l &= \text{surface libre } 4\,400 \text{ m}^2 \\
 Q_1 &= \frac{S_r}{N} = 7,8 \text{ m}^2 \\
 Q_2 &= \frac{S_l}{N} = 13,6 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

FIG. 10. — Comparaison de deux surfaces égales comportant chacune 322 logements de 9 m par 8 m.

La surface A comporte 22,4 m² de voirie pour un logement tandis que la surface B n'en a que 7,8 m², mais par contre a 13,6 m² de surface commune libre.

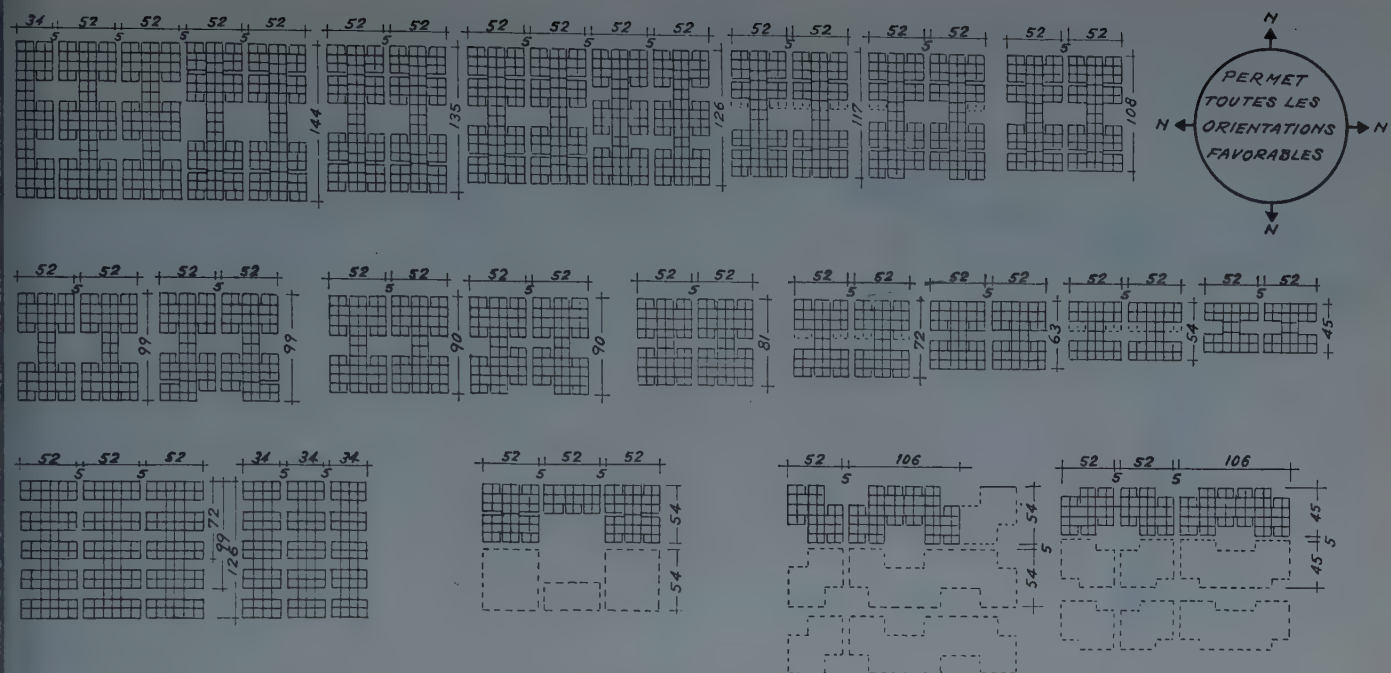


FIG. 11. — Grille des diverses combinaisons facilitant les études aux diverses échelles.

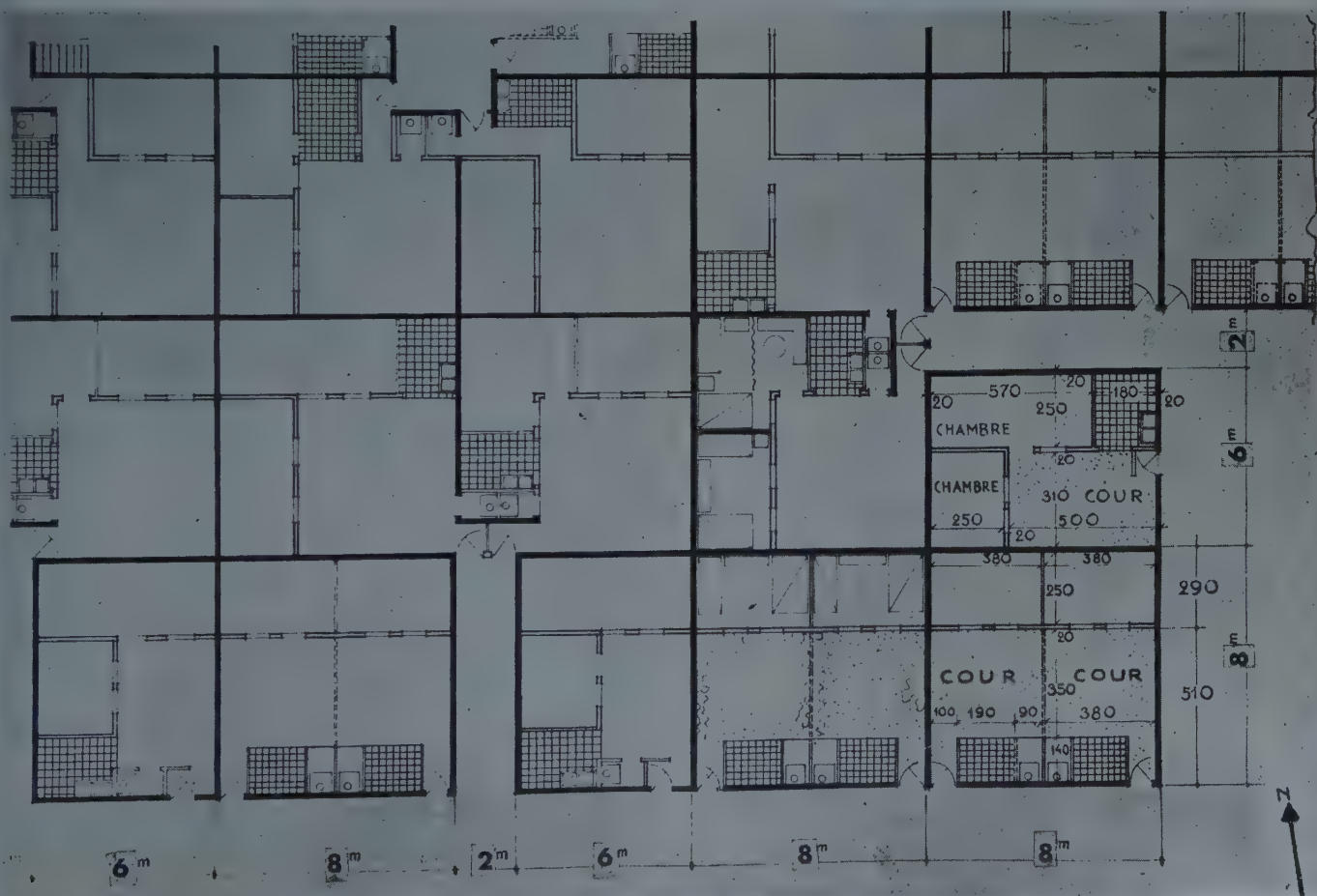


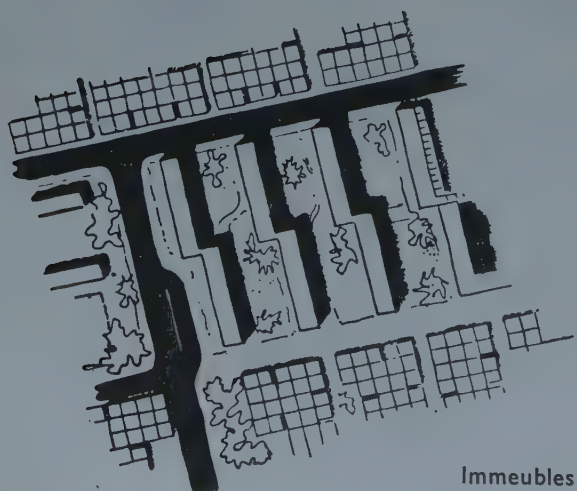
FIG. 12. — Détail de la juxtaposition de quelques cellules.



Bidonville amélioré



Rez-de-chaussée



Immeubles

FIG. 13. — Les étapes successives de réalisation.

ou de réduire encore les surfaces construites. Pratiquement, il n'en est pas ainsi car, d'une part, monter un ou plusieurs étages oblige à réaliser des constructions beaucoup moins économiques, d'autre part, les nécessités d'ensoleillement et de dissimulation aux vues des voisins conduiraient à étendre les cours, si bien que sur un terrain d'un prix d'achat moyen, la montée en hauteur ne se justifie pas **actuellement**.

Toutes ces constructions, si rudimentaires qu'elles soient, ne pourront s'édifier avant plusieurs années. Nous verrons tout à l'heure quelle peut être l'échelle de leur financement. Or, pour ne pas être continuellement débordés, il est d'une nécessité absolue d'aller plus vite que ne poussent les bidonvilles : nous avons vu des municipalités prises de court par le manque de programme d'ensemble et de plan, créer des bidonvilles provisoires sur des carrés arbitrairement fixés dans la nature. Nous croyons préférable de créer tout d'abord l'infrastructure des villes avec voiries sommaires et égouts : en somme, préparer le plan de la ville future. Ensuite, si le financement des constructions dans telle ou telle zone ainsi équipée s'avère momentanément impossible, on laissera s'installer sur cet emplacement bien choisi et sain un bidonville « amélioré » qui évoluera en concordance avec la disposition préalable des parcelles et le standing de vie de ses habitants (fig. 13). Les logements à rez-de-chaussée s'installeront ultérieurement au fur et à mesure des possibilités financières. Par la suite, même si l'évolution sociale le justifie, cette même trame pourra recevoir des immeubles collectifs.

Les trois stades de cette évolution sont schématisés dans les trois plans de la figure 13 où l'on remarque la permanence de l'infrastructure :

- 1° Le bidonville « amélioré » ;
- 2° Les cellules et leur trame ;
- 3° Les immeubles en bandes à plusieurs étages permettant de vastes espaces libres et des jardins.

A l'heure actuelle, la première solution ne doit être utilisée que dans les cas d'extrême urgence et sans que l'on perde jamais de vue son caractère absolument transitoire.

* *

C'est sur la construction par trames, vous l'avez vu, que portent nos études et nos projets de réalisation. Je voudrais donc donner une idée de leur financement. Il est bien entendu que les solutions proposées en ce domaine ne sont que des observations purement personnelles et elles ne sauraient en aucun cas préjuger des décisions de l'Administration.

Pour chiffrer ce programme, je suivrai le graphique (fig. 5) pour les besoins en logements et le rythme d'exécution prévu sur les 10 ans à venir. Le déficit actuel de 90 000 logements correspond à un investissement de 40 milliards ⁽¹⁾ représentant le coût de ces logements et celui de l'équipement urbain. On suppo-

⁽¹⁾ Tous ces chiffres globaux sont calculés sur la base d'évaluations communiquées par le Service de l'Habitat de la Direction des Travaux Publics.

sera que cet investissement se réalisera en cinq ans, de 1950 à 1955, et qu'il se cumulera avec celui qu'exigeront les besoins nouveaux. On obtient alors un investissement global de 83 milliards, représentant une dépense annuelle de 16 milliards.

Au cours de la période suivante, c'est-à-dire de 1955 à 1960, le déficit en logements étant présumé résorbé, les investissements annuels pourront être réduits de moitié et, en admettant par hypothèse une parfaite stabilité de la monnaie et des prix, ils tomberaient à 9 milliards et demi.

En un mot, le montant total des investissements pour la construction des logements marocains devrait s'élever, pour la période décennale 1950-1960, à 130 milliards (fig. 14).

Il est bien évident que, compte tenu des circonstances exceptionnelles qui ont provoqué cette crise de l'habitat, l'État se doit d'intervenir pour hâter et faciliter sa solution..., mais il est évident aussi qu'il ne saurait être question pour lui, avec un budget total de l'ordre de 50 milliards, d'assumer l'ensemble d'une telle charge.

Il y a donc place ici pour l'initiative privée. Celle-ci toutefois sera peu encline à répondre à l'appel de l'État : c'est le jeu même des lois de l'offre et de la demande, puisque la construction n'est pas toujours rentable actuellement. Il faut donc la rendre rentable, ce qui ne sera possible que si l'État pouvait prendre à sa charge une partie des réalisations urbaines dont l'évaluation proportionnelle est montrée par le graphique de la figure 15.

Si l'État prenait à sa charge la viabilité, il aurait, quel que soit le degré de précarité des constructions qui s'élèveront, assuré la pérennité du plan de l'agglomération urbaine adopté au départ, et donné aux habitants la salubrité minimum requise.

Si nous nous reportons au graphique de financement (fig. 14) nous voyons qu'annuellement une somme de 3 300 millions est nécessaire jusqu'en 1955, puis 2 100 millions chacune des cinq années suivantes pour réaliser toute la viabilité des ensembles urbains prévus. Il semble que le meilleur stimulant pour la construction — préférable à tout autre système d'aide financière plus directe — serait l'exécution de cette viabilité qui se chiffre en dix ans à 27 milliards. Bien entendu, cette suggestion ne préjuge nullement des moyens qui seraient nécessaires pour obtenir ces crédits ni de ceux qui pourraient être mis en œuvre pour en récupérer tout ou partie.

En ce qui concerne les logements proprement dits, il ressort de toutes les enquêtes faites dans les quartiers populeux et les bidonvilles que le prix d'un loyer ne peut s'inscrire dans le budget d'une famille que pour une somme allant de 700 à 900 F mensuels (1). Si l'on doit

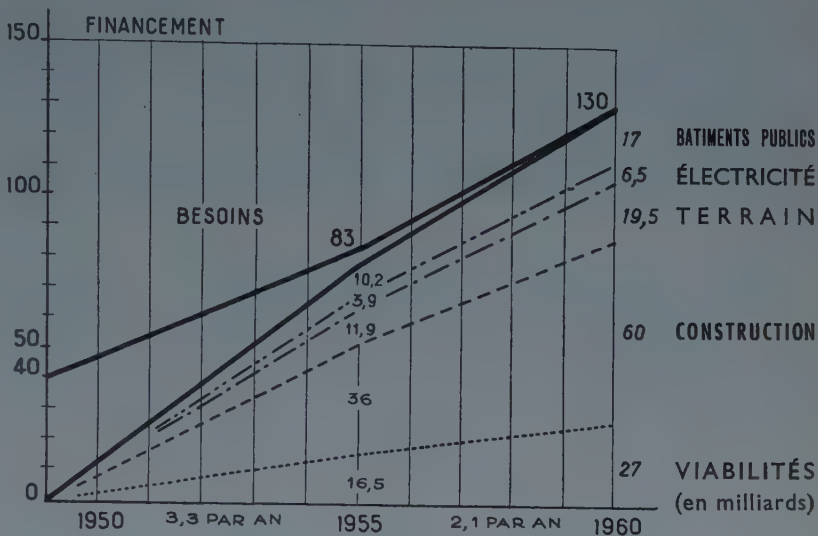


Fig. 14.

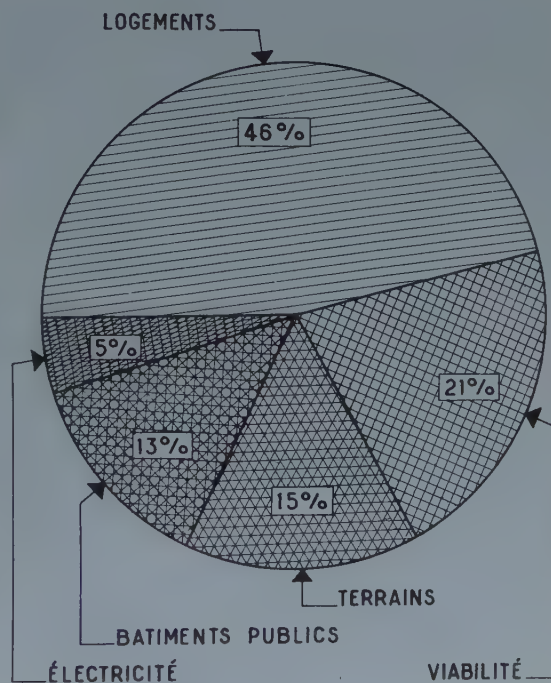


Fig. 15.

dépasser cette somme, ce n'est pas une mais deux familles qui devront s'installer dans un logement. Or, les calculs les plus serrés montrent qu'un logement minimum, tel que ceux qui ont été définis plus haut, devra être loué au moins 2 000 F par mois pour rapporter environ 7 %. Si le prix de la viabilité n'est pas à charge du propriétaire, ce loyer pourra être abaissé à 1 700 F environ, ce qui est le maximum de ce que deux familles réunies pourront verser mensuellement.

(1) D'après les études du Commandant MANNEVILLE, du Capitaine ROUX et du Contrôleur Civil COÏDAN à Casablanca, Rabat et Port-Lyautey.

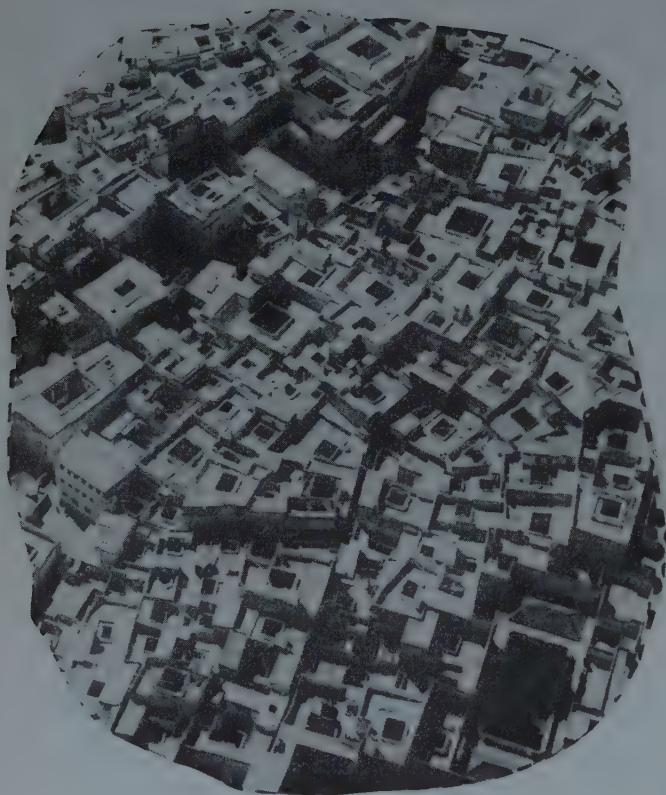
*
* *

On peut avoir l'impression, par les chiffres qu'on vient de donner, que toutes les opérations proposées ne sont guère rentables pour les capitaux privés, mais ce problème financier de réalisation peut changer d'aspect s'il est étudié à l'échelle de constructions en série.

Nous avons voulu, dans cet exposé, donner les éléments de l'importance du marché global et des ressources financières locales en espérant qu'ils pourront conduire des financiers ou constructeurs avisés, à s'intéresser à ce grand problème et à trouver les solutions très particulières qu'il requiert.

Dans cet ordre d'idées, et concouramment aux études financières, pourraient être étudiés tous les projets de mise en œuvre rapide, la standardisation et la normalisation de tous les éléments de construction. On pourrait y ajouter, outre ce qui concerne le bâtiment, des études relatives à la viabilité : types standard d'égouts moulés et autres, ouverture mécanique des fouilles, création de voiries provisoires et économiques, sols stabilisés pour voies de piétons, etc.

Toutes ces recherches pourraient être encouragées, groupées et coordonnées par l'Institut Technique du Bâtiment. Dans l'accomplissement de cette tâche, ce nouvel Institut peut concourir avec le maximum d'efficacité à la solution d'un des problèmes sociaux les plus graves de notre temps.



Le passé... l'avenir.

ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

28, BOULEVARD RASPAIL, PARIS-VII^e

Octobre 1950

N° 149

Nouvelle série.

QUESTIONS GÉNÉRALES, N° 11

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

EXPOSÉ DU 23 MAI 1950

SOUS LA PRÉSIDENTENCE DE **M. A. MARINI,**

Directeur du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

EMPLOI ACTUEL DES MÉTHODES DE PRÉFABRICATION DANS LE BATIMENT

OBSTACLES ET POSSIBILITÉS D'AVENIR

Par **M. E. H. L. SIMON,**

Secrétaire Général de l'Union Syndicale Nationale de la Préfabrication du Bâtiment.

SOMMAIRE

	Pages.		Pages.
I. — Aspect technique	3	IV. — Aperçus sur l'organisation générale à adopter	7
II. — Conditions générales à réaliser pour l'application ...	3	V. — Conclusion	14
III. — Obstacles actuels	4	Discussion	17

TABLE DES ILLUSTRATIONS

I. — PLANCHERS

	Pages.		Pages.
Système GUÉLAIN	5	Éléments préfabriqués OTRA	10
Éléments de planchers S. A. T. N. E. C.	5	Éléments préfabriqués ERIES	10
Système SCHOUPE	5	Procédé JEEP	10
Éléments de planchers THINET-MAIPREFA	5	Procédé EVERITE-SITUBÉ	11
Poutrelles BISON	5	Procédé MOPIN	11
Plancher CERCO	6	Éléments préfabriqués de la COMPAGNIE HAVRAISE D'ENTREPRISES	11
Plancher BRILUXFER	6	Système PREFADUR	11

II. — ÉLÉMENTS DE BÉTON

Procédé A. 47	9	Procédés CROIZAT et ANGELI	12
Procédé ROUZAUD	9	Éléments préfabriqués système GRAND	12
Procédé de la SOCIÉTÉ RENNAISE DE PRÉFABRICATION	9	Châssis préfabriqué en béton type S. A. B. L. A.	12

III. — SYSTÈMES MIXTES

Procédés ARCADIA	15
Procédés S. T. C. C.	15
Système de préfabrication PHÉNIX	15
Procédés GUÉLAIN	16
Ossature STRANSTEEL	16
Procédé de préfabrication SCHINDLER	16

IV. — PRÉFABRICATION TOTALE

Procédé GRAMES	19
Système ROLAND BECHMANN	19
Système « LES CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES FILLOD »	19
Système J. PROUVÉ	19
Système OPEC	20
Bloc-douche et bloc-eau SECIP	20
Éléments standardisés CEPAC	20

PRÉSENTATION DU PRÉSIDENT

Je ne crois pas utile de présenter au public de l'Institut Technique la personnalité du conférencier que nous aurons le plaisir d'écouter aujourd'hui. Vous connaissez tous ce qu'a été l'activité de M. SIMON, Secrétaire Général de l'Union Nationale Syndicale de la Préfabrication; vous savez avec quelle foi et quelle énergie il s'est attaché au développement de cette industrie, qui s'efforce de se faire une place dans le monde du Bâtiment, et qui me paraît y être déjà parvenue; vous savez aussi que M. SIMON, élargissant à juste titre le champ de ses préoccupations, a constaté que l'on ne pouvait comprendre le problème de la préfabrication qu'à condition de l'intégrer dans le problème plus vaste de l'évolution rationnelle du bâtiment.

Vous n'ignorez pas, Mesdames, Messieurs, que cette position objective est, depuis le début de notre action, celle qu'a adoptée notre Centre. Je suis heureux aujourd'hui

de présider cette conférence, autant pour cette concordance qu'à cause des sentiments d'amitié et d'estime que j'éprouve pour M. SIMON.

Je crois que personne ne pourrait, mieux que lui, avec plus de compétence et de sincérité, décrire la situation actuelle de la préfabrication en France. M. SIMON vous dira, avec beaucoup de liberté et d'indépendance, les facteurs généraux qui influent sur cette industrie, les conditions qui à son avis déterminent son avenir. Il abordera, au risque peut-être de faire naître certaines controverses, les questions délicates que pose la structure même de l'organisation du bâtiment en France, en particulier celles qui concernent les rôles respectifs des architectes et des entrepreneurs. J'attends avec beaucoup d'intérêt l'échange de vues qui pourra suivre l'exposé de ses idées.

Je donne la parole à M. SIMON.

RÉSUMÉ

Les expériences faites à l'Étranger et, notamment, en Angleterre ont montré que la préfabrication peut permettre de réaliser des maisons de qualité avec une économie importante de main-d'œuvre, mais la diminution de prix qu'elle peut entraîner est essentiellement fonction des conditions générales de son application.

Ces conditions étant précisées, leur réalisation se heurte en France à un certain nombre de difficultés : insuffisance des débouchés, discontinuité de l'activité, absence de programme et de rationalisation et manque de coordination entre les corps d'état.

Il faudrait donc envisager la mise en œuvre de programmes d'ensemble échelonnés dans le temps, la révision de la conception de l'habitation et en particulier des solutions adoptées pour les constructions traditionnelles conçues pour une longue durée. Parallèlement, une organisation générale précise de l'étude et de l'exécution avec collaboration étroite de l'architecte et des exécutants, la révision du mode de passation des marchés seront autant de facteurs susceptibles d'aider au développement de la préfabrication. Diverses formules sont envisagées pour arriver à ce but.

En conclusion, il s'agit d'utiliser les armes que peut fournir l'évolution industrielle, principale cause de la crise mondiale du logement, pour en combattre les funestes effets.

SUMMARY

Experiments made in other countries and especially in England have shown that prefabrication can produce well-built houses with a considerable saving in labour, but any reduction in cost which may be due to prefabrication is dependent on the use of the method on a very large scale.

In France it is difficult to use prefabrication generally for the following reasons : lack of scope for development, discontinuity in building activity, the absence of a programme and of job planning and the lack of coordination between contractors.

It is therefore suggested that comprehensive programmes should be planned to be carried out by stages over a period of time, and that the traditional conception of housing should be revised and, particularly, the methods which are adopted for traditional houses designed for long life. Other factors in the development of prefabrication are : the precise organisation of planning and construction with the collaboration of the architect and builders; and the revision of the method of placing contracts. Various methods are suggested to achieve these aims.

In conclusion, the point is made that the universal housing crisis, which was the tragic result of industrial development, should be fought with those weapons which industry herself can furnish.

EXPOSÉ DE M. SIMON

I. — ASPECT TECHNIQUE

Vous êtes pour la plupart très avertis des techniques nouvelles de construction et j'éviterai d'alourdir mon exposé par des énumérations, des descriptions et analyses de procédés de préfabrication.

Par les revues techniques, les visites d'usines et de chantiers, les expositions, vous connaissez les solutions françaises de la *préfabrication totale*, c'est-à-dire, de la maison de série usinée en bois, en alliage d'aluminium ou en acier.

Vous connaissez également les modes de construction basés sur l'emploi de ces éléments et ensembles dits « préfabriqués » spécialement conçus — et c'est ce qui les différencie des matériaux traditionnels — pour permettre, par des formes nouvelles et des méthodes spéciales d'assemblage, une meilleure productivité et une moindre spécialisation de la main-d'œuvre de chantier.

Certains d'entre vous sont également instruits, dans ces différents domaines, des techniques étrangères qui sont, d'ailleurs, très voisines des nôtres.

J'aurai l'occasion, à l'issue de cet exposé, de vous projeter des photographies et un film qui vous montreront où nous en sommes.

Je pense, et vous le verrez vous-mêmes, que l'on peut tenir pour acquis, que parmi les techniques de préfabrication — dont certaines sont vieilles de près de 30 ans — un certain nombre sont parfaitement valables.

Sans amoindrir la qualité, elles procurent une économie de main-d'œuvre certaine et, lorsqu'elles sont bien appliquées, une diminution de délai et de prix.

Dans cet ordre d'idées, je résumerai les résultats que beaucoup d'entre vous connaissent et dont certains sont tirés du rapport établi l'an dernier en Angleterre par M. FITZMAURICE, Directeur Technique du Ministry of Works, à la suite de trois années d'observations portant sur la construction de plus de 200 000 logements non traditionnels :

1° La préfabrication peut permettre de réaliser des maisons de qualités de confort et de durée comparables à celles du traditionnel.

2° Elle est susceptible d'apporter une économie totale de main-d'œuvre de 30 à 40 % pour l'exécution des travaux auxquels elle s'applique.

3° La diminution de prix qu'elle peut entraîner — ainsi, d'ailleurs, que la réduction des délais — sont

essentiellement fonction de l'importance des travaux et des méthodes adoptées pour l'étude, la passation des marchés et l'organisation de l'exécution.

Ceci veut dire que ces économies de temps et d'argent dépendent, en définitive, de la façon dont agissent les différentes entités chargées de définir, de concevoir, d'organiser et d'exécuter les travaux, à savoir :

- Le client;
- L'architecte;
- Les entrepreneurs et les ingénieurs.

En somme, nous pensons que la *préfabrication ne pose pas, à proprement parler, un problème de pure technique*. Au siècle de la désintégration atomique, il serait étonnant que l'on ne soit pas capable de bâtir des logements convenables avec des procédés permettant de construire avec une productivité accrue et à moindre prix.

Ce qui est en cause, c'est bien plutôt le cadre général d'application.

Il est bien net que la préfabrication, procédé industriel de construction, ne peut donner son plein rendement, notamment quant au prix, que si elle est utilisée dans des conditions industrielles.

II. — CONDITIONS GÉNÉRALES À RÉALISER POUR L'APPLICATION

Quelles sont ces conditions?

Elles tiennent dans les deux impératifs suivants :

1° Des débouchés suffisamment importants et continus et une certaine rationalisation de l'habitation ;

2° L'emploi du procédé de préfabrication dans le cadre d'une organisation générale se rapprochant le plus possible de celle de l'industrie.

Ce sont là des vérités premières que l'on perd trop souvent de vue, lorsqu'on juge des résultats actuels de la préfabrication.

Au lieu de s'étonner de la faible diminution de prix et de conclure hâtivement — comme certains — à la faillite de la méthode, n'est-il pas plus sage d'analyser les conditions actuelles d'emploi, de voir par quoi elles pèchent et quels remèdes apporter. C'est ce que nous allons essayer de faire.

III. — OBSTACLES ACTUELS

1° INSUFFISANCE DES DÉBOUCHÉS

Reprenant chacun des impératifs énoncés, voyons d'abord quels sont, actuellement, les débouchés de la préfabrication.

La réponse est simple. Dans la Métropole, ils sont pour ainsi dire inexistantes.

a) MAISON DE SÉRIE

La maison usinée en métal ou en bois que certains producteurs ont mis au point après des années d'études et d'efforts, offre des solutions remarquables d'ingéniosité, de solidité et de confort. Elle ne s'applique guère actuellement qu'aux pavillons individuels, bien qu'avant-guerre le métal avait été utilisé pour certaines réalisations importantes en collectifs.

Mais la clientèle métropolitaine est réticente, surtout parce que les prix restent encore relativement élevés; cela tient au fait que l'absence de débouchés ne permet pas une production de série, seule capable de faire baisser les prix.

On se trouve là dans un cercle vicieux dont les exportations vers les colonies ou les pays neufs pourront peut-être permettre de sortir. Dans ce secteur, il existe, en effet, des possibilités de débouchés certaines. Nos territoires d'Outre-mer, certaines colonies étrangères (et, en particulier, le Congo belge), des États jeunes ou en pleine évolution, tels que les Indes, le Pakistan, l'Égypte, Israël, le Venezuela, le Brésil, l'Argentine, l'Australie... ont des besoins considérables de logements qui, en l'absence de moyens propres suffisants, ne peuvent être satisfaits que par un complément fourni par l'importation.

C'est ainsi, pour ne citer qu'un exemple, que l'Australie a un programme de 95 000 logements par an; ne pouvant en construire que 60 000 elle cherche actuellement à importer une première tranche de 35 000 logements préfabriqués. A cet effet, une mission a parcouru récemment l'Europe pour conclure des marchés et elle s'est particulièrement intéressée aux productions françaises du bois et du métal.

En fait, la Suède, la Grande-Bretagne, l'Amérique fournissent des maisons usinées à plusieurs des pays énumérés et la France, depuis l'an dernier, a trouvé là un courant d'exportation, qui paraît devoir s'amplifier. — Il faut noter que la Grande-Bretagne a exporté, l'an dernier, 90 millions de livres de maisons usinées, éléments, ensembles préfabriqués et produits divers d'équipement. Le montant correspondant pour la France ressortait seulement à 2 milliards environ. Mais, n'est-il pas paradoxal que notre pays fournisse des logements à l'extérieur alors que tant de Français sont mal ou ne sont pas logés ?

b) CONSTRUCTION PAR ÉLÉMENTS ET ENSEMBLES

En ce qui concerne la construction par éléments et ensembles préfabriqués, elle n'a pas trouvé en France, depuis la Libération, un champ d'application très étendu.

Le nombre de logements définitifs construits en préfabriqué (collectifs et individuels) de 1946 à juin 1949 est de 4 859.

Il ne correspond qu'à environ 6 % de l'ensemble bâti pendant cette période, alors qu'en Grande-Bretagne, le pourcentage ressort à 20 % pour les logements définitifs, et à 40 %, si l'on compte les logements définitifs et provisoires.

Ces constructions ont été réalisées en général suivant la formule du marché par entente directe :

— pour le compte de la Reconstruction (immeubles sans affectation individuelle, chantiers expérimentaux et exceptionnellement, associations ou coopératives);

— pour les Sociétés nationalisées (Électricité de France, Société nationale des Chemins de fer et Charbonnages de France);

— plus rarement, pour le compte de particuliers et pour les Offices ou Sociétés d'habitation à bon marché.

En dehors de ces réalisations, certains éléments préfabriqués sont assez largement utilisés dans la construction traditionnelle, surtout pour les planchers, les encadrements de baies et les escaliers. C'est ainsi, par exemple, que de 1946 à juin 1949, près de 2 millions de mètres carrés de planchers préfabriqués ont été posés, dont, pour une large part, des planchers à éléments de terre cuite. Ce chiffre correspond à peu près au tiers de la surface totale construite pendant la période considérée.

c) ÉQUIPEMENT

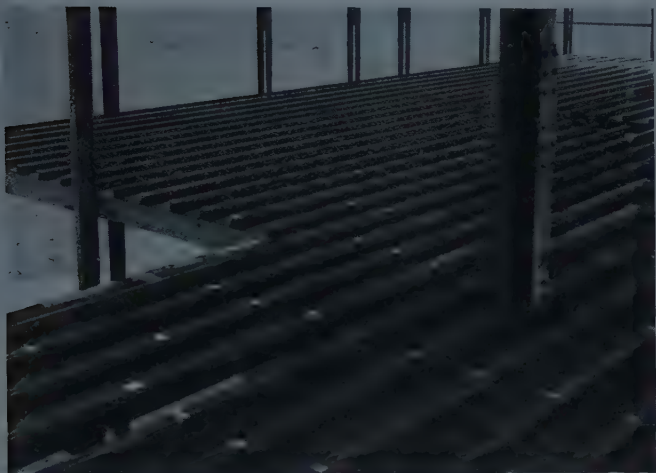
Les équipements sanitaires et ménagers (blocs-cuisines, blocs-eau, etc.) ont trouvé également des débouchés actuellement en progression, mais encore insuffisants pour permettre la grande série. Les prix se rapprochent du traditionnel. Ils pourraient baisser dans une large mesure, si le marché était plus ouvert. Mais il ne peut l'être que si les prix baissent. Toujours le même cercle vicieux...

2° DISCONTINUITÉ D'ACTIVITÉ

Au sujet des débouchés, il y a lieu d'indiquer qu'à leur insuffisance s'ajoute l'absence de continuité.

Plusieurs Sociétés de préfabrication sont organisées pour une production continue qui pourrait permettre de construire plusieurs centaines de logements par an. Or, non seulement elles ne travaillent, en général, qu'au 1/4 ou à 1/2 de leur potentiel, mais bien souvent, elles ont encore à subir des périodes mortes qui les obligent à constituer des stocks ou à débaucher un personnel de fabrication toujours long à former; et je ne parle pas des problèmes de trésorerie à résoudre...

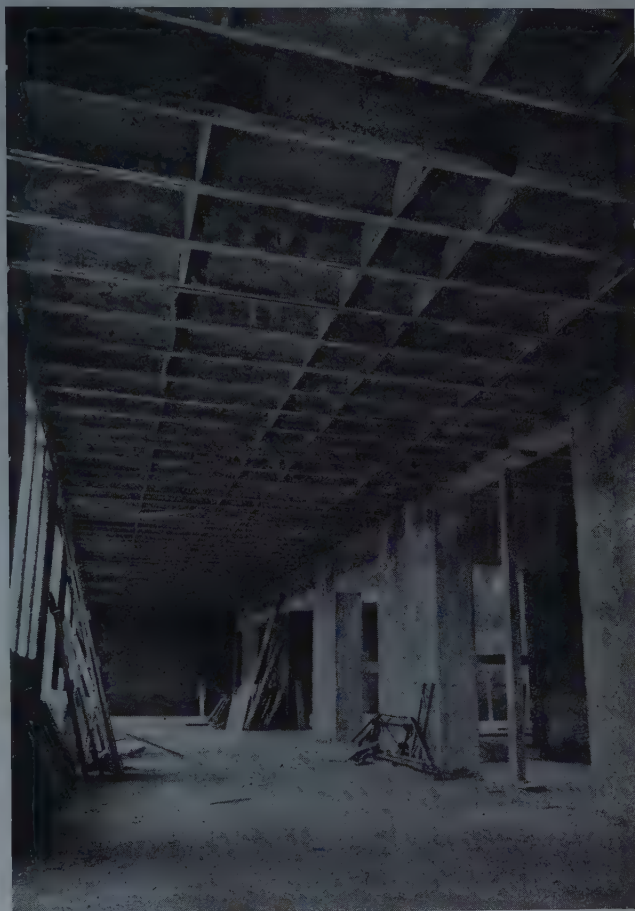
PLANCHERS



Plancher métallique préfabriqué, système GUÉLAIN.



H. B. M. de Mulhouse.
Mise en place des éléments de planchers S. A. T. N. E. C.



Planchers préfabriqués. Cité de Montplaisir à Saint-Étienne.
Éléments de planchers THINET-MAIPREFA
vus par-dessus et par-dessous.

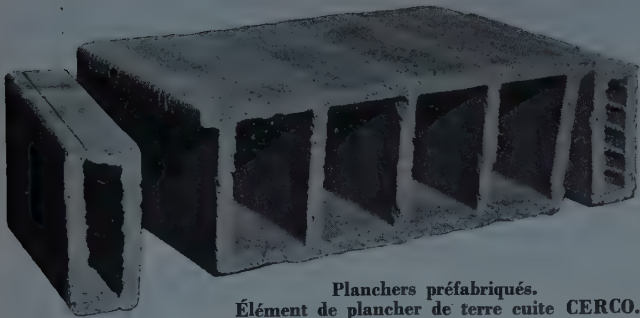


Planchers préfabriqués, système SCHOUP.
Mise en place des poutrelles.



Reconstruction de Lorient.
Mise en place des poutrelles BISON.

PLANCHERS



Planchers préfabriqués.
Élément de plancher de terre cuite CERCO.



Planchers préfabriqués.
Élément de plancher de terre cuite BRILUXFER.



Pose du plancher CERCO.
Lycée de jeunes filles à Chartres, 2 600 m².



Stockage des poutrelles BRILUXFER.

Cette situation n'est pas évidemment propre au seul secteur de la préfabrication. D'une façon générale, actuellement, le Bâtiment tout entier la subit. *Tant que la majeure partie des travaux restera financée (directement ou indirectement) par l'Etat, suivant le principe du budget annuel, tant que le nombre de logements annuellement construits restera en deçà des possibilités du Bâtiment, notamment en ce qui concerne la main-d'œuvre, l'intérêt — on peut même dire la nécessité — de la préfabrication n'apparaîtra pas d'une façon évidente et son marché restera étroit et discontinu.*

Au reste, en dehors de cette situation de fait, d'autres causes plus profondes constituent un obstacle majeur au développement de la préfabrication.

Je vise nos errements actuels en matière de définition, d'étude et d'organisation des travaux, et également nos modes de passation des marchés.

Et nous entrons là dans le domaine du deuxième impératif énoncé qui touche à l'organisation générale de la construction.

3° ABSENCE DE PROGRAMME D'ENSEMBLE

En matière de définition des travaux, l'éparpillement reste la règle. Contrairement à ce qui se passe dans certains pays, tels que la Suède, la Hollande, l'Angleterre, nous construisons par petits paquets, en dehors de toute considération de programme d'ensemble.

Dans une même zone, souvent très restreinte, on trouvera, par exemple, un programme d'Office d'H. B. M., un programme d'Industriels pour le logement de leur personnel, un programme de Sociétés Nationalisées, de Sociétés Immobilières ou de Sinistrés. Chaque programme correspond à un petit nombre de logements conçus et étudiés, d'une façon indépendante, sans le souci d'un minimum de coordination.

Dans ces conditions, il est vain de chercher à tirer profit d'un procédé industriel de construction : la faible masse des travaux, leur infinie diversité le permettent difficilement.

4° ABSENCE DE RATIONALISATION

Supposons cependant que, pour l'un de ces marchés particuliers, le préfabricant se mette sur les rangs. Dans la plupart des cas, il se trouve en présence d'un devis descriptif impératif qui l'empêche alors purement et simplement de prendre part à l'adjudication. Si, toutefois, l'architecte laisse la porte ouverte à des variantes, ses plans, n'ayant pas été conçus en fonction du procédé de construction proposé, n'en permettent pas une application facile. Et comme les caractéristiques principales des plans sont leur extrême diversité et l'insuffisance, pour ne pas dire l'absence de rationalisation, *pour chaque marché, c'est la nécessité d'une étude nouvelle, longue et coûteuse et parfois de transformations et de modifications de matériel de fabrication — voire de pose — qui grèvent forcément les prix.*

Dans cet ordre d'idées, je me permettrai, pour concrétiser, de donner un exemple pris parmi bien d'autres.

Dans une ville sinistrée, une entreprise qui s'est spécialisée dans la préfabrication d'éléments en granit reconstitué, enlève le marché d'un flot. Elle trouve au dossier une dizaine de plans desquels elle tire 90 plans détaillés à grande échelle pour traduire les dessins de

l'architecte et étudier, notamment, la préfabrication des éléments correspondant aux soubassements, aux jambages et voûtelettes du rez-de-chaussée, aux parpaings et demi-parpaings de paroi courante, aux encadrements des baies des étages, aux bandeaux, aux pièces d'angle (d'équerre ou arrondies) aux corniches, aux pièces d'appui, aux claustra et ornements divers, aux escaliers, planchers, etc. Pour employer au maximum ses moules, elle est ensuite amenée à étudier une trentaine de formes de fourrures qu'exécutera l'atelier de menuiserie annexé à l'atelier de préfabrication. On voit l'importance du travail.

Et le même préfabricant qui étudie d'autres marchés va trouver d'autres hauteurs sous plafond, d'autres dimensions de baies, d'autres profils et il recommencera la même étude.

En définitive, pour chaque marché, la fabrication ne s'exercera que sur une petite série de chacun des trente ou quarante modèles différents.

Voilà, en somme, ce qui se passe pour le gros œuvre. Et j'ai supposé qu'au cours des études ou de la fabrication, aucune modification n'était apportée par l'architecte à ses plans et à certains profils.

5° MANQUE DE COORDINATION ENTRE LES CORPS D'ÉTAT

Passons aux travaux secondaires. Si le marché a été traité par lots avec des adjudications échelonnées dans le temps (et le cas est fréquent), aucune coordination efficace n'a pu être assurée, dès l'origine, entre le Bureau d'études du préfabricant et les corps d'état du petit œuvre. *Alors, le gros œuvre est livré à la masse et au poinçon et l'on assiste à cet ahurissant travail de démolition partielle que vous connaissez.*

Tout cela touche au non-sens. Quel profit attendre d'un procédé de préfabrication s'il est appliqué suivant des méthodes qui relèvent de l'artisanat ?

Ces méthodes sont peut-être admissibles, lorsqu'il s'agit de bâtir une cathédrale, un château, un monument public, un hôtel particulier. Le dessin prime tout et il s'agit alors que les structures, les habillages et l'équipement s'y adaptent sans considération trop étroite de délais et de prix. Mais nous avons, pour le moment — et pour longtemps — à faire de la construction utilitaire : 200 à 300 000 logements à bâtir chaque année, pendant 15 à 20 ans. C'est — qu'on le veuille ou non — un problème d'accroissement de la productivité et de diminution de prix qui se pose, c'est-à-dire, un véritable problème industriel.

IV. — APERÇUS SUR L'ORGANISATION GÉNÉRALE A ADOPTER

Comment s'en sortir ?

1° PROGRAMMES

En dehors des formules dirigistes, mais dans le cadre d'une « liberté disciplinée », il s'agirait d'abord de tendre à des programmes d'ensemble échelonnés dans le temps en s'efforçant d'éviter chaque fois que possible de construire par petits paquets.

Autrement dit, il faudrait, dans chaque région, zone ou localité, s'efforcer de grouper les programmes particuliers, de façon à pouvoir passer des marchés plus importants, par exemple, de l'ordre d'une centaine de logements (comme le conseille le M. R. U.), ou plus, ces marchés pouvant être échelonnés sur plus d'un exercice. La fixation de programmes d'ensemble étalés dans le temps serait grandement facilitée si, notamment en ce qui concerne les travaux financés directement ou indirectement par l'État, un plan de 4 ou 5 ans, avec engagement, à l'origine, des dépenses correspondantes, pouvait être établi.

Notre *Union Syndicale* est intervenue auprès du Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme pour que de tels plans puissent voir le jour, notamment pour les H. B. M.; nous demandons que, le cas échéant, une partie des travaux correspondants soit réservée à l'application des méthodes de préfabrication et, plus généralement, des autres méthodes industrielles de construction. On créerait ainsi ce que l'on pourrait appeler un secteur industrialisé qui offrirait aux préfabricants un champ d'activité leur assurant par sa continuité des conditions normales de travail.

En fait, il apparaît actuellement que, dans certaines régions, comme la Lorraine, l'Alsace, les régions lyonnaise et bordelaise, un effort de coordination a commencé à s'exercer. Certains organismes se sont créés, tels que le Comité d'Aide au Logement à Metz, le Comité Départemental du Logement à Mulhouse, le Comité Lyonnais d'Amélioration de l'Habitation à Lyon, le Comité de Coordination du Logement Girondin à Bordeaux, qui groupent différents clients de la construction et s'efforcent de mettre sur pied des programmes d'ensembles et d'étudier des solutions communes.

2° CONCEPTION DE L'HABITATION

a) RATIONALISATION

Dans le cadre de ces programmes d'ensemble, il s'agirait ensuite, par une coordination des études, de sortir du « sur mesure », et de pouvoir passer à la « mesure dans la confection », c'est-à-dire, à la construction par éléments et ensembles préfabriqués, voire, à la « confection » tout court, c'est-à-dire, à la maison usinée.

Est-il si difficile, au moins régionalement, d'accepter une même hauteur sous plafond, des baies de mêmes dimensions, et plus généralement, une normalisation dimensionnelle ? Et même, une typification des locaux, voire des habitations...

Si l'on veut faire sortir le Bâtiment de l'artisanat, n'est-on pas nécessairement conduit à de telles dispositions ?

Un individualisme exagéré coûte toujours très cher en personnel et en argent. Il ne permet pas de bonnes solutions d'urbanisme. Et il faut bien reconnaître qu'il n'apporte souvent rien à l'esthétique. Il suffit, pour s'en persuader, de considérer l'aspect de la plupart des banlieues des villes.

Pour la construction courante, la vérité n'est-elle pas dans une architecture modulée et sobre, la seule qui réponde à nos moyens ?

b) DURÉE

Puisque nous sommes dans le domaine de la conception, il n'est pas inutile de dire également un mot sur les structures.

Les solutions de préfabrication conduisent souvent vous le savez, notamment pour les parois, à des structures nouvelles et, surtout, à la paroi mince composite.

En France, nous restons encore profondément attachés à la paroi épaisse et la paroi mince composite n'est pas souvent du goût du client ou plutôt de l'architecte.

Une paroi composite bien étudiée donne pourtant des garanties de solidité et de confort certaines. Il suffit, pour s'en convaincre, de visiter, par exemple, les vastes installations hospitalières de Maison Blanche, avec ses 15 000 m² couverts entièrement réalisés en acier, ou la Cité des Oiseaux, de Bagneux, avec ses 975 logements en éléments de béton moulé vibré. Ces constructions datent de 20 ans, ne présentent pas de désordre et leurs utilisateurs qui, souvent, ne connaissent d'ailleurs même pas la solution constructive, ne s'en plaignent pas.

Et quand bien même, ces constructions ne dureraient pas plusieurs siècles, serait-ce véritablement un mal ? Les pays étrangers qui bâtissent beaucoup, en particulier, l'Angleterre, l'Allemagne (avec ses 210 000 logements livrés l'an dernier), la Hollande, etc., sont amenés tout naturellement à construire plus léger que nous.

Pays ruinés comme nous par deux guerres, ils ont pensé qu'ils n'avaient pas les moyens de travailler pour cinq ou six générations. Ils croient également qu'avec l'évolution extrêmement rapide des techniques, les logements construits aujourd'hui seront démodés dans quelques décades.

Pour nous, la question est simple :

Nous avons un déficit considérable de logements; notre patrimoine insuffisant comprend un nombre impressionnant de taudis et se ruine de jour en jour davantage. Peut-on raisonnablement espérer sortir rapidement d'une telle situation avec des solutions qui dépassent nos moyens ?

On entend dire souvent : « Tel pays construit beaucoup, mais nous autres nous construisons plus solide. » Oui, mais nous construisons cinq fois moins que la plupart des nations d'Europe... et le taudis reste roi.

3° ORGANISATION DE L'ÉTUDE ET DE L'EXÉCUTION

a) NÉCESSITÉ D'UNE COLLABORATION DE L'ARCHITECTE ET DES EXÉCUTANTS

Messieurs, les quelques considérations qui précèdent ont eu pour objet d'indiquer dans quelle voie il semble nécessaire de s'orienter en matière de définition des programmes et de conception du logement, si nous voulons que le Bâtiment puisse travailler dans le cadre général d'une Industrie, en utilisant les avantages de la préfabrication.

J'en arrive maintenant au dernier aspect de la question qui est peut-être le plus complexe. Quelles solutions adopter en matière d'organisation de l'étude et de l'exécution pour permettre une application fructueuse de la préfabrication ?

Nous avons vu, tout à l'heure, les difficultés que l'on rencontre actuellement et qui tiennent à la façon dont ont l'habitude de travailler les diverses activités qui concourent à la construction.

On trouve : d'une part, les architectes, d'autre part, les entrepreneurs, activités qui, dans la plupart des cas, s'opposent sans qu'il soit bien sûr que le client en tire le meilleur profit.

ÉLÉMENTS DE BÉTON



Chantier expérimental de Calais.
Procédé A. 47 primé au concours du M. R. U. de 1947.



Éléments de granit reconstitué de la
SOCIÉTÉ RENNAISE DE PRÉFABRICATION.



Mise en place d'éléments ROUZAUD.



Laboratoire de Champs-sur-Marne. Procédé ROUZAUD.



Studio Photo Baglin, Rennes.
Immeuble à Rennes en éléments préfabriqués
de la SOCIÉTÉ RENNAISE DE PRÉFABRICATION.



Pavillon en éléments préfabriqués OTRA.



P. Walle, Paramé.

La reconstruction de l'îlot 57 à Saint-Malo.
Immeuble en éléments de granit reconstitué OTRA.



Cité ouvrière pour la C. N. R. à Bollène-la-Croisière.
Éléments préfabriqués ERIES.



Pavillon en éléments préfabriqués ERIES.



Procédé JEEP. Un pavillon.



Procédé JEEP. Groupe scolaire de la Meinau (Bas-Rhin).

ÉLÉMENTS DE BÉTON



Pavillons à Dammarie-les-Lys.
Procédé EVERITE-SITUBE.



Procédé MOPIN. Groupe des quatre moulins
à Boulogne-sur-Mer. Montage des éléments de façade.



Procédé MOPIN.
Construction du groupe Saint-Pierre à Boulogne-sur-Mer.



Procédé MOPIN.
Cité du Champ des Oiseaux à Bagneux, réalisée en 1930.



Système PRÉFADUR. Le montage des éléments préfabriqués.



Constructions en éléments préfabriqués
de la COMPAGNIE HAVRAISE D'ENTREPRISES.



Système PRÉFADUR.
Un bâtiment du groupe de Contis (Landes).

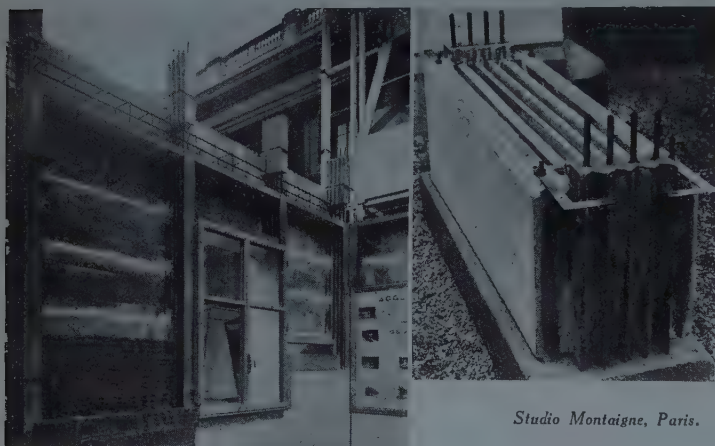
ÉLÉMENTS DE BÉTON



Saint-Étienne. Cité de Montplaisir. Application du procédé THINET-MAIPREFA (béton banché et éléments et ensembles préfabriqués).



Photo Sylvain, Orléans.
Chantier du pont Bannier à Orléans.
Procédés CROIZAT et ANGELI.



Procédé OSSUDE. Montage des éléments.

Studio Montaigne, Paris.

Système Agglogiro
de la Société OSSUDE.



Maison d'habitation en éléments préfabriqués,
système GRAND.



Maquette des constructions H. B. M.
d'Alger (475 logements). Éléments préfabriqués OSSUDE.



Un silo à Sens avec châssis préfabriqués
en béton type S. A. B. L. A.

Autrement dit, d'un côté, celui qui conçoit (parfois dans l'abstrait), d'un autre côté, les exécutants à qui l'on demande presque toujours de concourir en ordre dispersé sur une série de dessins et un descriptif (qui, s'ils sont impératifs au début sont parfois modifiés par la suite...).

Dans ces conditions, peut-il y avoir organisation ? Non. Peut-il y avoir vraiment concurrence ? Non. Si l'on donne à ce mot son sens véritable, celui, en tout cas, qu'on lui donne dans l'Industrie. Là, la concurrence s'y exerce entre des firmes où sont concentrés tous les moyens de conception, d'étude et d'exécution. Ces firmes n'ont qu'un objet : satisfaire le client en lui offrant ce qui correspond le mieux à son désir, pour le prix le plus bas et la meilleure qualité.

Or, en général, dans le Bâtiment, chaque marché constitue, sur une conception arrêtée à priori et qui n'est pas forcément la meilleure, un cas particulier pour la solution duquel on demande à une dizaine d'exécutants partiels d'adapter indépendamment l'un de l'autre leur organisation, leur matériel et leur personnel.

Nous savons bien — et l'on ne manquera pas de nous le dire — qu'entre l'habitation et une production industrielle, l'analogie est peut-être facile, mais qu'elle ne correspond pas exactement à la réalité. J'en suis bien d'accord, mais entre des formules extrêmes, il y a peut-être des solutions intermédiaires.

Tout ce que l'on peut dire, c'est qu'en matière de construction utilitaire, comme dans toute œuvre humaine, qui exige un emploi économique des moyens, conception et exécution ne peuvent s'exercer indépendamment l'une de l'autre.

Dans le cas qui nous occupe, quelles peuvent être les solutions ?

Tout d'abord, nous pensons, et nous le disons bien haut, que quelles que soient ces solutions, l'intervention de l'architecte reste essentielle.

En fait, il n'est pas un préfabricant digne de ce nom qui n'en soit conscient et toutes les Sociétés sérieuses qui font de la maison usinée ou de la construction par éléments et ensembles, travaillent d'une façon continue avec un ou plusieurs architectes.

N'est-ce pas, d'ailleurs, un retour vers l'organisation d'autrefois, celle qui nous a donné nos plus belles richesses artistiques : l'architecte et l'entrepreneur ne formant qu'un tout ; ce tout qui, par suite des circonstances, et, en particulier, d'erreurs législatives successives, est aujourd'hui dissocié au grand regret de certains des plus éminents parmi les architectes ?

Et la garantie du client ? nous dira-t-on. Il est bien net que, fréquemment, le Maître de l'œuvre est un client « mineur », c'est-à-dire, incapable d'exprimer correctement ses besoins, d'examiner des propositions, de choisir entre elles, de procéder aux contrôles et vérifications nécessaires de qualité et de prix. Toutefois, il a la ressource de prendre un architecte-conseil dont la mission est précisément de se substituer au client, notamment, pour définir ses besoins et défendre ses intérêts. Parfois, le client possède un Bureau technique comprenant architectes et ingénieurs. Rien de nouveau, encore : c'est la formule ancienne des architectes du roi.

b) LA QUESTION DES MARCHÉS

Dans la pratique, comment peut se traduire une telle organisation du travail entre celui qui conçoit et ceux qui exécutent ?

Et, tout d'abord, nos errements en matière de passation de marchés sont-ils de nature à la faciliter ? Nous ne le croyons pas. Nous ne referons pas ici le procès de l'adjudication par lots distincts au moins disant, formule de beaucoup la plus employée ; d'autres plus qualifiées que moi en ont fait ressortir tous les inconvénients et montré que ses avantages sont illusoires.

Nous nous bornerons à dire qu'elle ne peut, dès l'origine, permettre la collaboration étroite des différentes activités qui ont à intervenir, principe de base de toute organisation digne de ce nom.

Par contre, l'appel d'offres, le concours, le marché par entente directe restent des formules acceptables dans le cas envisagé qui est — nous le soulignons — celui de marchés importants, sous la réserve expresse que les propositions soient demandées par le client pour l'ensemble des travaux et soient présentées par un groupement comprenant toutes les activités rassemblées dès le début de l'étude. Notons que, dans notre esprit, ces propositions devront indiquer en quantité, qualité et prix, les travaux relatifs à chaque corps d'état et que, pour éviter les superpositions de bénéfices et les cascades de taxes, les règlements seront assurés directement à chacun d'eux.

En somme — et nous ne le répéterons jamais assez — les formules à adopter pour la passation des marchés doivent tendre à grouper, dès le début de l'étude, tous les exécutants, et autrement qu'en s'adressant à une entreprise générale qui, dans bien des cas, n'a de général que le nom.

c) ROLE DE L'ARCHITECTE DANS LA NOUVELLE ORGANISATION ENVISAGÉE

Dès lors, et dans l'hypothèse d'exécutants groupés, comment concevoir le rôle de l'architecte pour que puisse être liée la conception à l'exécution ? Plusieurs formules peuvent être envisagées.

Première formule.

Le client ou son architecte-conseil ou son Bureau technique, s'adresse à un ou plusieurs architectes à qui sont définis les besoins et les conditions générales et particulières à respecter (urbanisme, caractéristiques générales des logements, surfaces minima, équipement, qualités demandées). Certaines de ces conditions peuvent être concrétisées par des plans destinés à servir de guide.

Les architectes consultés sont amenés à constituer les groupements définis ci-dessus en s'attachant à choisir les entreprises qui leur paraissent les plus qualifiées pour répondre au problème posé. Ils étudieront avec les services techniques des Entreprises les solutions esthétiques et structurales. Dès l'origine, l'étude est alors menée avec tous les moyens réunis, les propositions établies en toute connaissance de cause, la préparation et la coordination des travaux de fabrication et de chantier assurée.

S'il s'agit d'un marché par entente directe, c'est avec le groupement constitué par l'architecte, que le client est amené à traiter ; sinon ce sont les groupements constitués par les architectes qui répondent à l'appel d'offre ou se présentent au concours.

L'architecte, dont le groupement est retenu, a la responsabilité des travaux sous le contrôle du client ou de son représentant.

Deuxième formule.

Le client, suivant qu'il veut traiter par entente directe ou par appel d'offres ou concours, s'adresse soit à une ou plusieurs entreprises suffisamment importantes, pour pouvoir constituer des groupements à tous corps d'état, soit à un ou plusieurs groupements d'entreprises quand ils existent. Il exprime ses besoins comme dans le premier cas. Les groupements sont amenés nécessairement à s'assurer la collaboration d'un ou plusieurs architectes pour pouvoir étudier le marché.

Troisième formule.

Le client, ayant exprimé ses besoins comme dans les cas précédents, demande que des propositions lui soient faites par des équipes, comprenant architecte et exécutants réunis. C'est la formule actuellement employée dans certains marchés sur concours. Elle ne peut guère se concevoir que pour cette forme de concurrence.

Elle diffère peu des précédentes. Les équipes se constituent non plus à la diligence d'un architecte ou d'un entrepreneur, mais par entente libre entre architecte et entrepreneur.

Quatrième formule. — La notion de constructeur général.

Dans les trois formules envisagées, le client s'efforce de réunir tous ceux qui ont à intervenir (architecte et entreprises) et qui, dans l'état actuel des choses, ne peuvent constituer un *groupement organique*.

Est-il anormal d'envisager qu'un jour, sous réserve de certains aménagements des règles de l'exercice de la profession d'architecte, on en arrive à la formule plus nette de la « *Firme de construction* », comprenant *organiquement architectes, ingénieurs, entrepreneurs de tous corps d'état* ?

À l'étranger, cette formule existe, bien qu'elle soit encore relativement peu appliquée (1). En France, certaines Sociétés de préfabrication se sont pratiquement organisées comme de telles firmes. Elles possèdent un bureau d'ingénieurs et dessinateurs, des équipes de fabrication et de montage, un service administratif, un service commercial et elles s'assurent la collaboration, pour ainsi dire permanente, d'architectes pris comme conseils et honorés comme tels.

On en arrive ainsi à une notion nouvelle, celle du *constructeur général susceptible d'étudier, de concevoir, d'organiser et d'exécuter un programme dont les bases générales ont été exprimées par le client*.

La concurrence joue alors dans les mêmes conditions que l'Industrie. Elle ne peut manquer d'amener dans le Bâtiment l'évolution profonde si nécessaire. La collaboration de l'architecte et des exécutants n'est plus occasionnelle mais permanente.

Qui sera le Chef de la Firme, ou, pour employer le vocable énoncé, qui sera le *constructeur général* ?

Ce sera l'homme le plus qualifié pour résoudre au mieux, avec les moyens complets dont il disposera, les problèmes d'ordre financier, administratif, commercial, esthétique et technique qui lui seront posés.

(1) Aux États-Unis, elle se développe. Nous relevons dans le rapport établi par la mission anglaise, qui l'an dernier a étudié la productivité dans le Bâtiment aux U. S. A. au titre de l'assistance technique du Plan Marshall, la phrase suivante : « Il y a aussi (en dehors des grosses Agences d'Architectes et d'Ingénieurs dont certaines emploient jusqu'à 500 personnes) plusieurs organisations comprenant Architectes, Ingénieurs et Entrepreneurs qui se chargent de la conception et de l'exécution des travaux. Bien qu'en petit nombre, de telles firmes réalisent une part importante des travaux dans les diverses régions des États-Unis et à l'extérieur. »

S'il a les qualités requises, pourquoi pas l'architecte ? L'architecte-constructeur général ? N'est-ce pas une généralisation de ce qu'étaient nos magnifiques bâtisseurs de cathédrales, les Maîtres maçons ?

Il y a lieu d'observer que les quatre formules énoncées se ramènent pratiquement à deux :

— Les trois premières permettent, sans qu'il soit nécessaire de modifier les règles d'exercice de la profession d'Architecte et les prérogatives de ce dernier, de grouper — dès que le programme est défini — ceux qui conçoivent et ceux qui exécutent et qui n'ont pas de liens organiques entre eux ;

— La quatrième vise un groupement de caractère organique, dans lequel il semble, d'ailleurs, possible que l'activité de l'architecte puisse garder la forme d'une profession libérale : il suffirait qu'il soit considéré comme l'architecte-conseil de la Firme.

Quoi qu'il en soit, ces formules excluent formellement la pratique de l'adjudication par lots sur plans et devis descriptifs impératifs.

Je pense qu'il sera intéressant, au cours de l'échange de vues qui suivra les projections, de recueillir vos observations sur les idées énoncées relativement aux programmes, à la conception de l'habitation et à l'organisation générale de l'étude et de l'exécution.

V. — CONCLUSION

Je voudrais maintenant conclure.

Nous avons vu, tout au long de cet exposé, que l'application des procédés industriels de construction, dits de préfabrication, ne peut être fructueuse que dans le cadre d'une organisation générale appropriée, de caractère industriel.

Les modifications qu'une telle organisation présuppose sont de nature à effrayer bien des gens, tout prêts à crier à l'utopie.

Et, pourtant, n'y sommes-nous pas inéluctablement conduits ?

Dois-je rappeler que la faiblesse extrême de nos moyens financiers et techniques, eu égard à l'importance considérable des besoins, nous oblige à rechercher le meilleur rendement et, qu'en particulier, la préfabrication peut nous permettre d'élargir le goulot d'étranglement très sérieux que constituera, pour l'exécution des grands programmes de demain, notre insuffisance notoire de main-d'œuvre.

Pour terminer, je me permettrai d'élever un peu le débat en le plaçant sur un plan qui touche beaucoup plus à la philosophie qu'à la technique.

L'emploi de méthodes industrielles dans la construction ou notamment, de la préfabrication, ne constitue-t-il pas un impératif catégorique inscrit en quelque sorte dans les lois naturelles ?

Je m'explique.

La révolution industrielle qui, depuis 100 ans, agit profondément sur la vie des hommes est l'une des principales causes de la crise mondiale du logement.

Elle a suscité des guerres, qui, dans de nombreux pays, ont ruiné l'habitat. Elle a provoqué chez l'homme, habitué petit à petit à mieux se nourrir, mieux s'habiller, mieux s'éclairer, mieux se chauffer, mieux circuler, le désir d'être mieux logé.

Elle a amené surtout ces déplacements de population considérables et ces extraordinaires concentrations urbaines qui posent les plus graves problèmes.

Messieurs, la loi de l'équilibre ne nous oblige-t-elle pas à combattre les perturbations causées par la révolution industrielle avec les armes qu'elle peut nous fournir ?

SYSTÈMES MIXTES



Procédés ARCADIA.
Cité à Merlebach (Moselle).



ARCADIA.
Maisons d'ingénieurs à Freyming (Moselle).



Procédés S. T. C. C.
Maison « LA LORRAINE », Houillères de Sarre et Moselle.



Cité du Bastier à Argentat (Corrèze),
système de préfabrication PHÉNIX.



Mise en place de l'ossature.
Maison « LA LORRAINE », Houillères de Sarre et Moselle.



Pavillon PHÉNIX
présenté à l'exposition des Arts Ménagères 1950.

Photo J. Bouvry, Paris.



Maison PHÉNIX.
Chantier de Creil. Montage des ossatures.



Procédés GUÉLAIN.
Immeuble de quatorze appartements à Champ-sur-Drac (Isère).



Ossatures STRANSTEEL. Société La CONSTRUCTION
MÉTALLIQUE LÉGÈRE. Chantier d'Authie à Caen.



Procédé GUÉLAIN. Montage des ossatures.



Procédé de préfabrication SCHINDLER
Un groupe d'immeubles.



Pavillons à ossature STRANSTEEL.
Chantier d'Authie à Caen.



Procédé de préfabrication SCHINDLER.
La salle de séjour chauffée par poêle S. I. P.

DISCUSSION

M. MARINI. — Messieurs, je suis persuadé que le brillant exposé de M. SIMON a retenu toute votre attention et qu'il pourra servir de base à un échange de vues extrêmement utile, mais auparavant je crois que M. SIMON désire vous présenter un film.

(Projection du film : Chantier expérimental de Calais, Immeubles A47, réalisé par les soins de la Société Française de Constructions et de Travaux Publics).

M. MARINI. — Je voudrais maintenant demander à notre conférencier de bien vouloir répondre aux questions que vous désirez lui poser. Il a lui-même divisé son exposé en trois points principaux qui concernent :

- Les programmes ;
- La conception générale de l'habitation ;
- Et enfin les liens entre les architectes et les entrepreneurs.

M. SIMON. — Sur la question des programmes est-ce que vous pensez qu'il est possible d'arriver à cette coordination dont je parlais tout à l'heure et qui paraît nécessaire si l'on veut faire de l'industrialisation dans le bâtiment ? Quelqu'un a-t-il une idée sur la question ? Sommes-nous dans l'utopie ou sur le chemin de la vérité ?

M. MOROSINI (Entrepreneur). — Vous êtes sur le chemin de la vérité, mais il faut reconnaître qu'en France et particulièrement à Paris, il n'est pas beaucoup dans l'esprit des architectes de donner une faveur à l'entreprise générale, or la formule c'est celle-là, c'est l'entreprise générale : un responsable qui coordonne le reste.

M. SIMON. — Là nous sommes dans le troisième point. Je me permets de vous arrêter, nous reprendrons cette question. Donc, pour les programmes, vous pensez que la chose est possible, il faut reconnaître qu'en France on essaye de réaliser cette coordination dans certaines régions : par exemple le Préfet régional de l'Est, M. PÉRIILLIER qui est à l'origine du CODAL dont je vous parlais tout à l'heure, a essayé de faire quelque chose ; ce CODAL a un bureau technique qui cherche à mettre en présence les architectes des différents groupements constructeurs pour trouver des solutions communes de rationalisation de la construction ; M. MASSENET, Préfet régional à Lyon, s'intéresse à cette question. Également dans la région bordelaise c'est un Maire, M. CHABAN-DELMAS qui cherche à coordonner les travaux de la Municipalité et ceux des Offices et Sociétés d'H. B. M. Par ailleurs vous avez dans d'autres régions des personnalités qui appartiennent au monde de l'industrie quelquefois et qui cherchent à créer cette coordination, en particulier dans les Vosges. Je pense que si l'on veut arriver aux 200 ou 300 000 logements par an qui sont nécessaires, il faudra grouper le plus possible de « petits paquets ». Je crois d'ailleurs que nous sommes très suivis dans cette formule par nos amis les Urbanistes, qui savent la difficulté qu'on éprouve à faire quelque chose de rationnellement et d'esthétiquement valable lorsque l'on se trouve devant une multitude de besoins qui veulent s'exercer indépendamment les uns des autres. Évidemment nous connaissons bien l'objection qu'on peut nous faire : tendance vers des formules dirigistes. Mais nous espérons que l'application d'une telle formule pourrait se faire dans le cadre d'une liberté disciplinée. J'ai indiqué cette nécessité de la rationalisation, je pense qu'elle est possible dans le cadre de programmes d'ensembles.

J'ai parlé également d'un point sur lequel je voudrais avoir le sentiment de quelques-uns d'entre vous : c'est la question de la durée de la construction. J'ai dit que ce qui m'a frappé dans de nombreux pays — je rentre en particulier d'un voyage en Allemagne où l'on construit 300 000 logements par an — c'est que les solutions sont beaucoup plus modestes que les nôtres. On

voit un emploi très étendu de procédés basés sur le béton banché, avec d'ailleurs un appareillage très perfectionné qui, en particulier, comprend des banches extensibles très pratiques. On construit ainsi des murs en béton spéciaux pour lesquels on est obligé de prévoir un revêtement, mais ces murs sont peu épais (10 cm). D'autres solutions allemandes, hollandaises ou même anglaises sont basées sur l'emploi d'ossatures plus légères que celles que nous avons l'habitude d'employer. Les revêtements sont très souvent des héraclites, des plaques horizontales ou des dalles en béton moulé vibré avec revêtements granito ou autres produits pour l'extérieur.

M. VITALE, (Architecte). — Sur ce sujet, nous ne faisons que commencer. Vous nous avez montré un film particulièrement intéressant, comme on n'a pas souvent l'occasion d'en voir. Je suis sûr que les Maîtres d'œuvre ont fait tout ce qu'ils pouvaient (je les connais personnellement), pour faire un pas en avant dans la voie de la préfabrication et je pense aussi qu'ils ont bien l'impression de ne pas être arrivés au bout. Ce film accuse encore bon nombre de travaux à allure artisanale, des opérations de main-d'œuvre stérile, qui accentuent la proportion des temps morts, par exemple se passer à la main des briques ou des éléments préfabriqués, s'attendre l'un l'autre, répéter des gestes ou des trajets, etc. Je crois que si les programmes ont l'envergure que vous souhaitez (que nous souhaitons tous), ils relèveraient d'une préfabrication plus poussée et d'une exécution plus industrialisée : ce serait là l'un des moyens qui permettrait de faire baisser le prix de revient en augmentant la vitesse de construction.

Le second argument que vous soulevez vise à la légèreté des constructions. Il ne s'agit pas d'inquiéter les Bureaux de contrôle, mais, pour ma part, je continue à penser que l'on pourrait faire travailler les matériaux à des taux plus élevés que les taux limites actuellement admis, au prix d'une exécution, d'un contrôle plus rigoureux.

M. SIMON. — Les observations de M. VITALE sont très importantes, elles soulignent d'une façon formelle que précisément les recherches ne sont pas terminées et qu'il y a encore beaucoup à faire dans la voie du progrès.

M. MARINI. — Je voudrais faire observer qu'en réalité M. SIMON a posé un problème général très délicat : c'est le problème économique qui concerne la recherche du niveau du standard moyen de logement qui devrait correspondre aux ressources économiques du pays. Il ne s'agit pas seulement de savoir estimer des besoins sociaux. Le problème devient délicat dès que l'on essaie d'évaluer les possibilités économiques d'un pays et de savoir, en définitive, à quel degré il est sage de s'arrêter. Avons-nous suffisamment réfléchi à ce problème ? Voilà, je pense, la question que M. SIMON a voulu évoquer tout à l'heure et qui mérite grande réflexion.

La durée, c'est autre chose. Je ne suis pas convaincu qu'un mur de 10 cm dont parlait M. SIMON tout à l'heure, bien exécuté ne puisse pas durer autant qu'un mur plus épais. La légèreté d'une construction n'est pas forcément liée à sa durée. Tout cela est cas d'espèce.

M. MOROSINI. — Fixer la durée d'une construction par exemple à 50 à 60 années ce n'est pas facile, sauf s'il y a intervention de charpentes métalliques non protégées, c'est-à-dire possibilité d'oxydation. En fait, vous pouvez construire aussi bien pour 100 ans que pour 50. Il se pose surtout une question de fondations. Étant donné la légèreté relative d'un bâtiment préfabriqué, elles ne sont parfois pas descendues assez profondément pour éviter les effets de soulèvement du sol par la gelée.

M. MARINI. — Le problème de la durée est lié également à celui de l'entretien : une guérite de factionnaire que l'on repeint tous les ans dure éternellement. Tout cela est affaire d'économistes autant que de techniciens, mais je crois qu'effectivement il ne faut pas dépasser une certaine limite.

M. Henri GUTTON (Architecte). — Il y a ici un grand nombre de confrères et j'espère qu'ils penseront comme moi. Il y a la préfabrication, mais il y a aussi la modulation. Or, l'architecte qui aura autorisé les entrepreneurs à proposer des variantes de nature à diminuer les prix de revient de constructions, obtiendra à l'adjudication un résultat qui le décevra s'il n'a pas adopté à l'avance un des procédés connus et normalisés ses plans au cours de leurs études suivant le module de base du procédé qu'il aura adopté.

Si l'architecte ne veut pas s'imposer une telle astreinte, cependant légère, il n'y aura jamais de liaison possible entre architectes et préfabricants et la baisse de prix certaine que tous attendent, n'aura pas de raison d'avoir lieu.

Chaque préfabricant a sa série de prix qui est sans rapport avec celle des villes ou des architectes.

Quand il se trouve devant un plan non normalisé avec son module, il ne peut pas appliquer sa série de prix et se trouve dans l'impossibilité de remettre des prix précis sans modifier les plans de l'architecte.

M. BORIE (Architecte). — C'est aussi ce que je voulais dire. Vous avez attiré notre attention sur la difficulté des préfabricants à adapter leurs fabrications aux plans conçus par les architectes ; or, justement, l'architecte n'est pas en possession de documents suffisants : connaissance du matériau, de son prix, pour pouvoir adapter sa conception, son plan au dit matériau. Comment voulez-vous qu'un architecte qui n'a pas encore les catalogues des différentes maisons qui font des éléments préfabriqués, puisse à l'origine dire : je vais orienter, au point de vue architectonique, ma composition sur l'utilisation de tel ou tel élément. Quand les architectes auront cette documentation, qu'ils sauront ce qu'on peut attendre de chacun de ces éléments et connaîtront leur prix, ils pourront faire quelque chose. Or chaque fois que l'on questionne un préfabricant, s'il y a un sujet sur lequel il ne veut pas vous répondre, c'est sur le prix de revient. Vous nous avez cité en exemple une fort jolie réalisation, mais c'est un chantier assez rare, une très grande œuvre ; mais nous, la majorité des architectes, nous travaillons dans un domaine plus limité. Nous ne demandons pas mieux que d'utiliser des éléments préfabriqués, aux constructeurs de nous les proposer. Je rentre de la Foire de Paris, j'ai été aux Arts Ménagers, j'ai vu deux maisons timides : l'une m'a proposé des éléments qui ont fait l'objet d'un concours à Saint-Malo ; je voudrais en voir d'autres.

M. SIMON. — Il y a quand même une remarque à faire. En admettant que vous ayez les catalogues dont vous parlez — et je pense qu'on peut se les procurer en les demandant à l'Organisation Professionnelle — en admettant qu'il y ait eu la liaison entre les différents fabricants de produits et nous et que vous ayez pu moduler votre plan avec les dimensions que vous auront données les préfabricants, tout se passera bien si vous pouvez passer un marché par entente directe. Or, nous savons bien que dans la majorité des cas c'est impossible ou presque. Nous sommes dans l'obligation de passer par la loi de concurrence de l'adjudication sur laquelle il y a beaucoup à dire. On parle études, architectes, préfabricants, mais il faut aussi penser au mode de passation du marché qui va intervenir. Notre réglementation actuelle est-elle bien adaptée à l'industrialisation ?

M. VITALE. — On vient de poser une délicate question : pourquoi les préfabricants ne font-ils pas des éléments qui puissent s'adapter à tous les plans ? C'est un problème difficile. Doit-il même être posé ? Or il existe des éléments pour lesquels la question semble résolue, à une échelle modeste : les châssis dits en béton ou plutôt en mortier de ciment armé. Ces éléments moulés vont de 3 en 3 cm ; les fabricants sont outillés pour répondre à tout ce que vous demandez. Le jour où les préfabricants nous aurons trouvé des systèmes d'encadrements, de baies, de portes, d'éléments de cloisons et de murs assez petits pour ne pas entraver la liberté de plan et de conception résultant de la diversité des programmes, il y aura un pas de fait ; je plains cependant l'architecte qui sera condamné à travailler avec des catalogues : s'il y en a beaucoup, sa décision sera laborieuse, ou sa solution toujours approximative ; s'il n'y en a qu'un, tout le monde sera conduit à faire la même chose.

M. SIMON. — A propos de la normalisation des éléments de fabrication, j'ai eu l'occasion de visiter récemment une des usines de Rhénanie qui fait des parpaings de bétons de pierre ponce (bims). Ils fabriquent quatre épaisseurs et pour chacune d'elles vous avez cinq modèles d'éléments :

- Le parpaing courant ;
- Le demi-parpaing ;
- Le parpaing d'angle ;
- Le parpaing de jambage ;
- Le demi-parpaing de jambage.

Avec cinq parpaings on fait pas mal de combinaisons. Si les Allemands sont arrivés à ce dépouillement c'est qu'ils sont capables de faire en béton « bims » 100 000 logements par an. Le jour où nous aurons des programmes, tout ira mieux.

M. MARINI. — Je crains aussi qu'une standardisation qui serait telle que le souhaite M. VITALE, aussi facilement exploitable par l'architecte, sans modifier les plans, ne soit pas efficace. Tout se paie. Peut-être au prix de certaines libertés ou de certaines commodités.

M. SIMON. — Si vous pensez que nous avons épuisé, très modestement d'ailleurs notre sujet, en ce qui concerne programme et conception, nous passerons maintenant à la question la plus complexe : celle de l'organisation générale de l'étude et de l'exécution. Je la vois, comme d'ailleurs pas mal de gens, sous la forme d'une conjonction extrêmement étroite, dès l'origine, de tous ceux qui ont à intervenir, l'architecte en tête. Je serais content d'avoir quelques avis, car la question est délicate. Il est de fait qu'actuellement on se rend compte que par le fait du progrès technique on est naturellement conduit à des solutions d'organisation qui ne sont plus celles d'autrefois. Dans cette salle tout le monde n'est peut-être pas de cet avis.

M. Stéphane CLAUDE (Architecte). — Si les architectes et les entrepreneurs avaient à perdre un peu moins de temps en formalités administratives, ils pourraient consacrer plus de temps à toutes ces questions d'organisation de la construction et des chantiers.

D'autre part, je crois que tout à l'heure vous avez envisagé une transformation de la profession d'architecte et que vous pensez qu'il y aurait intérêt à ce que le même homme soit architecte et entrepreneur ou tout au moins à ce qu'il y ait une liaison très étroite entre architecte et entrepreneur qui feraient équipe. En vous écoutant je pensais à un de mes confrères, qui, avant la réglementation de la profession et la création de l'Ordre des Architectes, avait une entreprise de Maçonnerie Béton Armé et était ainsi architecte-entrepreneur... Or je crois que la plupart des bâtiments en général importants que cet architecte a construits ont été réalisés non par sa propre entreprise, mais par d'autres entrepreneurs ; cet exemple vécu et récent rend assez sceptique.

M. SIMON. — En fait, un des plus grands noms dans la profession d'Architecte s'est organisé pour constituer l'équipe dont j'ai parlé.

Pour terminer, je voudrais simplement vous dire ceci : nous allons dans une quinzaine de jours tenir, au Centre National pour l'Amélioration de l'Habitation, un Congrès comme celui qui a été tenu l'an dernier. Au cours de ce Congrès on va essayer d'examiner, dans une première partie, où nous en sommes en matière de solutions financières, de solutions d'urbanisme, de groupements des programmes, de conception, d'organisation générale de l'étude. Nous allons demander à des personnalités étrangères de venir nous parler de la façon dont ces questions sont traitées dans leur pays. M. SYMON, sous-secrétaire d'État à la Santé, doit venir ainsi que M. AHLEN, Président de la Fédération du Bâtiment suédoise. Nous avons demandé également à un représentant très qualifié du Ministère de la Reconstruction de Hollande de nous parler de son pays. Un Italien et un Belge seront également présents. Je dois faire moi-même un exposé sur ce que nous avons vu en Allemagne. A la suite des exposés de toutes ces personnes, le Congrès s'efforcera de dégager certaines conclusions. L'après-midi du 9 juin sera précisément consacrée à ces questions de technique d'organisation générale de la construction. Si elles vous intéressent, le Centre National pour l'Amélioration de l'Habitation se fera un plaisir de vous accueillir à la Salle d'Iéna.



Le procédé GRAMES.
Montage d'un bungalow type colonial.



Chalet préfabriqué en bois (système ROLAND BECHMANN).



Photo H. Lacheroy, Paris.
Habitation préfabriquée métallique (type colonial),
système « Les Constructions Métalliques FILLOD ».



Le procédé « La Maison Métallique GRAMES ». Bungalow
à Douala (Cameroun). Revêtements extérieurs en parpaings.



L'intérieur d'une maison PROUVÉ.



« Les Constructions Métalliques FILLOD ».
L'Asile de Maison Blanche construit en 1933.



Maison préfabriquée en aluminium
(type colonial), système J. PROUVÉ.

PRÉFABRICATION TOTALE



Une maison OPEC en alliage léger (aluminium).



L'intérieur d'une maison OPEC. La salle de séjour.



Bloc-douche SECIP.



Un type bloc-eau SECIP.



Photo Chevojon, Paris.
Placard par éléments standardisés CEPAC
(tôle insonorisée).



Photo Chevojon, Paris.
Cuisine installée
à la demande, à l'aide d'éléments standardisés CEPAC.

Les thèses et la méthode d'exposition adoptées par les conférenciers et les personnes qui prennent part aux discussions peuvent parfois heurter certains points de vue habituellement admis. Mais il doit être compris que ces thèses et discussions, à l'égard desquelles l'Institut Technique ne saurait prendre parti, ne visent en rien les personnes ni le principe des Institutions.

DOCUMENTATION TECHNIQUE

Réunie en Juillet 1950. — Fascicule n° 38.

SOMMAIRE

	Pages.
I. — INDEX ANALYTIQUE DE DOCUMENTATION .	270
Architecture et Urbanisme	270
Sciences de l'Ingénieur	270
Les Arts de la Construction	277
Les Ouvrages	289
II. — TRADUCTIONS	297
III. — BIBLIOGRAPHIE	297

SERVICE DE DOCUMENTATION

L'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics peut en général fournir la reproduction *in extenso* des documents figurant à l'Index analytique de documentation : sur microfilms négatifs de 35 mm qui peuvent être lus en utilisant soit un agrandisseur photographique courant, soit un lecteur de microfilms ou en positifs sur papier photographique.

Pour tous renseignements, s'adresser à l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 28, boulevard Raspail, Paris-VII^e.

Les demandes de documents doivent comporter le numéro d'ordre placé en tête de l'analyse, le titre du document et le nom de l'auteur.

Prix des reproductions photographiques :

Microfilms : la bande de 5 images (port en sus) 85 fr.

Positifs sur papier : la page (port en sus) :

Format	9 × 12	50 fr.
	13 × 18	65 fr.
	18 × 24	80 fr.
	21 × 27	130 fr.

Ces prix sont susceptibles de variation.

I. — INDEX ANALYTIQUE DE DOCUMENTATION ⁽¹⁾

Les références de chaque article sont données dans l'ordre suivant : Numéro d'ordre, titre de l'article, nom de l'auteur, nom de la revue date, numéro du fascicule, nombre de pages, nombre de planches (en fin d'analyse repère de référence).

ARCHITECTURE ET URBANISME

1-38 L'œuvre de l'architecte finlandais Alvar Aalto. GIEDION (S.); *Archit. Auj.*, Fr. (avr. 1950), n° 29, 74 p., nombr. fig. (résumé anglais h. t.). — Numéro consacré en partie à l'œuvre de l'architecte finlandais Alvar AALTO dans lequel on trouve, abondamment illustrées de plan et reproductions photographiques, ses principales œuvres, en particulier le sanatorium de Paimio, la bibliothèque municipale de Viipuri, immeuble pour le journal *Turun Sanomat*, la fabrique de cellulose de Sunila et sa cité ouvrière, la propre maison de l'architecte, le pavillon de Finlande à l'Exposition de Paris 1937, ainsi que diverses villas, cités ouvrières, usines, etc... Une partie importante de ce numéro est aussi consacrée à quelques réalisations récentes effectuées dans le monde entier : Laboratoire de télécommunications à Nutley (New-Jersey), Centre technique de la General Motors à Detroit, usines en Angleterre, chantiers et ateliers au Havre, immeuble commercial à Los Angeles, Centre des Arts (Iowa), Académie d'art à Cranbrook, cinéma à Matera (Italie), théâtre de Sao Paulo (Brésil), projets d'exposition en Grande-Bretagne, pavillon d'exposition à Bristol, restaurant Ariston en Argentine, restaurants en Finlande, immeubles à Moscou. E. 11241.

ÉTUDE DES BESOINS A SATISFAIRE LE PROGRAMME

BESOINS DIRECTS DE L'HOMME

Problèmes du logement.

2-38 Conférence faite le 20 janvier 1950 à la Société des Ingénieurs Civils de France. KERISEL (J.); *M. R. U.*, Fr. (1950).

49 p., 42 fig. — Reconstruction et construction de logements en France, résultats obtenus, programmes. Après avoir donné les résultats du déminage et du déblaiement, exposé des conditions du démarrage de la reconstruction, son degré d'avancement, comparaison avec le rythme des autres pays. Tableaux de prix de la construction dans les diverses régions et pour plusieurs types de logements. Productivité de la main-d'œuvre. E. 11520.

3-38 La construction sous les Tropiques (Building in the Tropics). ATKINSON (G.-B.); *J. R. I. B. A.*, G. B. (juin 1950), vol. 57, n° 8, p. 313-320, 10 fig. — Étude relative aux constructions dans les pays tropicaux, principalement dans le Commonwealth Britannique : considérations sur le climat et le comportement humain dans les pays chauds; étude du confort; couleurs réfléchissant les radiations solaires; utilisation de l'écart entre les températures diurne et nocturne; zones d'ombre; éclairage par la lumière du jour; technique de l'étude et de la réalisation; constructions en terre. Discussion. E. 11586.

Le bien-être.

4-38. Recherche d'une méthode d'enquête sur l'habitat défectueux. Sociabilité, salubrité. AUZELLE (R.); *M. R. U.*, Fr. (1949), C n° 1, 50 p., nombr. fig. — Brochure abondamment illustrée de photographies de locaux insalubres. Législation sur l'insalubrité; enquêtes antérieures et méthode d'enquête de l'association « Économie et Humanisme ». Étude des enquêtes de l'Institut National d'Hygiène à Montargis et à Dreux, des enquêtes de Rennes, de Vannes, de Chartres. Méthode actuelle; description de l'enquête, de la formation des enquêteurs et enfin de la politique du relogement. E. 11484.

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

ÉTAT GÉOMÉTRIQUE ET MÉCANIQUE DES CORPS

État mécanique.

5-38 Effet d'une charge permanente sur la résistance à la compression et le module d'élasticité du béton (Effect of sustained loading on compressive strength and modulus of elasticity of concrete). WASHA (G. W.), FLUCK (P. G.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (mai 1950), vol. 21, n° 9, p. 693-700, 8 fig. — Résultats montrant les caractéristiques d'écoulement plastique comparées pour du béton mis en place à la main et du béton vibré après une période de 10 ans 1/2 sous charge permanente. Le programme des essais comportait trois rapports eau-ciment et trois ciments différents. Effets d'une période de charge de 10 ans 1/2 sur la résistance à la compression et sur le module d'élasticité. Description des essais. Courbes et tableaux des résistances et des modules. Conclusions. E. 11291.

6-38. Charges du vent sur les constructions (Wind loads on structures). REX HORNE (M.); *J. Instn. Civ. Engrs.*, G. B. (jan. 1950), n° 3, p. 155-178, 3 fig., 24 réf. bibl. — Principes généraux de l'action du vent : pressions et dépressions. Revue de l'état actuel de la science relative à la nature des vents et à leur

action sur diverses constructions. Essai d'estimation des dommages causés à diverses constructions. Examen des effets de dimensions et de la forme de la construction, des effets des variations de direction et de vitesse des vents naturels, des caractéristiques du vent dont il faut tenir compte en diverses parties de la Grande-Bretagne. E. 11905. Trad. I. T. 267, 28 p.

7-38. Le vent à prendre en compte dans la statique des constructions (Der Berechnungswind in der Baustatik). WOEBER (W. A.); *Z. Österr. Ing. Architekten Ver.*, Autr. (3 avr. 1950), p. 53-59, 4 fig., 5 réf. bibl. — Après un rappel des principes d'aérodynamique et des considérations sur les données météorologiques, l'enregistrement des vitesses, le coefficient de rafale et la formule de pression du vent, brève explication par un exemple de la détermination des éléments de calcul du vent à partir d'une courbe anémométrique. Étude de la variation du vent avec l'altitude. E. 11892. Trad. I. T. 263, 16 p.

8-38. Recherches concernant la pression du vent sur des ponts mobiles à axe de rotation horizontal (Een onderzoek naar de winddruk op beweegbare bruggen met horizontale draaiingsas). ALLAART (P. J.); *Ingenieur*, Pays-Bas (25 fév. 1949), n° 8 (B. Bouw-en Waterbouwkunde 2), p. 11-16, 17 fig., 2 réf. bibl. — Compte rendu d'essais exécutés dans une soufflerie sur une maquette circulaire de 2 m de rayon, représentant les abords du pont, le canal et le pont. Au cours des essais on a fait varier la vitesse et la direction du vent, la forme du pont, son angle

⁽¹⁾ TABLES DE L'INDEX ANALYTIQUE DE DOCUMENTATION : ANNÉES 1948 et antérieures : Fascicule 20 bis de Documentation Technique. ANNÉE 1949 : Fascicule 30 bis de Documentation Technique.

d'ouverture, sa hauteur au-dessus du niveau du canal et au-dessus du sol environnant. Courbes représentatives des résultats des essais. Écart entre les résultats obtenus et les formules usuelles concernant les effets du vent (Newton, von Lössl, Rayleigh, Gerlach, Stanton). E. 10407.

9-38. La pression du vent sur les ponts basculants (Wind-druk op klapbruggen). BOUMA (A. L.), REM (H. J.); *Ingenieur, Pays-Bas* (28 avr. 1950), n° 17, p. 45-50, 9 fig. — Pour calculer le système de relevage, il est important de connaître la relation entre l'angle d'ouverture du pont et la pression correspondante du vent sur l'ouvrage. Dans le tunnel d'essais du laboratoire de l'aviation néerlandaise, six modèles de ponts basculants ont été expérimentés. Les résultats de mesures réunis dans des diagrammes peuvent être également utiles pour le calcul des ponts ordinaires. E. 10520.

10-38. L'écroulement du pont de « Tacoma » I (Het instorten van de « Tacoma » Brug I). VERSLOOT (J.); *Polytech. T., Pays-Bas* (6 avr. 1950), n° 13-14, p. 190-196, 10 fig. — Inauguré le 2 juillet 1940, ce pont suspendu, d'une portée de 855 m et d'une largeur de 11,9 m, s'est écroulé, le 7 novembre suivant, sous l'action d'un vent de 18 m/s ayant amené une torsion du tablier qui s'est disloqué sans qu'il y ait eu rupture des câbles de suspension. Description du pont et des opérations de démontage des pylônes et des câbles principaux. Des oscillations inquiétantes s'étant produites dès la mise en service du pont, des essais furent exécutés par le professeur Farquharson, d'abord sur un modèle réduit à l'échelle de 1/100 mis en vibration électriquement, puis sur un élément de pont à l'échelle de 1/20 sous l'action d'un souffleur. Compte rendu de ces essais. E. 10262.

11-38. L'écroulement du pont de « Tacoma » II (Het instorten van de « Tacoma » Brug II). VERSLOOT (J.); *Polytech. T., Pays-Bas* (20 avr. 1950), n° 15-16 (série B), p. 222-227, 5 fig., 9 réf. bibl. — A la suite de l'écroulement du pont de Tacoma des essais sur l'influence du vent ont été entrepris sur maquettes dans un tunnel de 3 x 30 m de section longitudinale, construit spécialement à cet effet à l'Université de Washington. Les essais avaient pour but d'étudier les moyens de réduire les oscillations dues au vent sur le nouveau modèle de pont. Ils ont montré que ces oscillations étaient « catastrophiques » pour les poutres maitresses à âme pleine, mais qu'elles étaient considérablement réduites pour les poutres maitresses en treillis. E. 10408.

12-38. Etude théorique de la houle en eau courante. BIESEL (F.); *Houille blanche, Fr.* (mai 1950), numéro spécial A., p. 279-285, 3 fig. — Établissement des équations du mouvement d'une houle superposée à un courant dans un liquide parfait et dans un canal à section rectangulaire très large et de profondeur constante. Application pratique des formules trouvées. Conclusion et discussion. E. 11638.

THÉORIES ET PROCÉDÉS DE CALCUL ET DE REPRÉSENTATION

Procédés de calcul et de représentation.

13-38. La méthode de Cross et ses simplifications. Le calcul des constructions rigides sans recours aux forces fictives de fixation. ZAYTZEFF (S.); *Tech. Mod. Constr., Fr.* (juin 1950), t. 5, n° 6, p. 165-169, 4 fig. — Méthode consistant, dans l'application de la méthode de Cross, à rechercher, après chaque série de balancements partiels, s'il existe des efforts tranchants horizontaux différentiels et dans ce cas à appliquer aux nœuds en cours de balancement les moments dus à ces forces avec le signe contraire, afin de maintenir le nœud en équilibre. Formules pour l'application de la méthode. Applications numériques à un portique dissymétrique chargé verticalement et horizontalement puis à un portique symétrique à sept étages soumis à la pression du vent. E. 11481.

14-38. Répartition des moments dans les constructions continues en béton. I (Moment distribution applied to continuous concrete structures. I); P. C. A. (Concr. Inform), n° S. T. 40, 10 p., 12 fig. — Exposé clair et pratique de la méthode de Cross dans le cas où le déplacement latéral n'est pas possible. Exemples numériques pour la poutre construite et les portiques à un et à deux étages. E. 11716. Trad. I. T., n° 256, 21 p.

15-38. Moments dans les dalles de plancher en béton à double système d'armatures (Moments in two-way concrete floor slabs). SIESS (Ch. P.), NEWMARK (N. M.), *Univ. Ill. Bull.* (Engng. Exper. Stat. Bull., n° 385), U. S. A. (fév. 1950), vol. 47, n° 43, 119 p., 60 fig. — Le but des recherches mentionnées dans

ce bulletin était d'obtenir une connaissance plus exacte du comportement des dalles. Le problème a été traité en deux étapes : 1° la mise au point d'une méthode approximative de répartition des moments pour le calcul des contraintes dans des plaques à charge uniforme et reposant sur des poutres rigides; 2° l'application de cette méthode à l'étude de l'influence d'un grand nombre de variables importantes sur les moments engendrés dans les dalles. E. 11475.

16-38. Recherches sur les structures en acier soudé (Research on welded structural steelwork). RODERICK (J. W.); *Trans. Inst. Weld., G.-B.* (avr. 1950), vol. 13, n° 2, p. 57-63, 20 fig. — Aperçu de quelques-unes des recherches entreprises sur le comportement des structures métalliques rigides dans le secteur plastique. La méthode de calcul plastique préconisée constitue, par sa simplicité, un très grand progrès sur l'analyse élastique des poutres. E. 11477.

17-38. Quelques astuces pour le calcul des structures (Some expedients in structural analysis). HITCHEN KING (J. W.); *Struct. Engr., G.-B.* (mai 1950), vol. 28, n° 5, p. 123-133, 32 fig. 13 réf. bibl. — Brève description des méthodes d'analyse structurale qui se sont avérées les plus simples et les plus rapides, et quelques exemples de calcul, le cadre étroit de cet article ne permettant pas une étude plus détaillée. E. 10539.

18-38. Moments maxima des poutres dans les charpentes soudées (Maximum beam moments in welded building frames). HORNE (M. R.), BAKER (J. F.); *Struct. Engr., G.-B.* (mai 1950), vol. 28, n° 5, p. 109-115, 9 fig. — Les recommandations de calculs, établies par le Comité de Recherches des Structures Métalliques, s'appliquent aux charpentes d'acier des constructions comportant certains types de poutres semi-rigides aux points d'assemblage. Des tables et des graphiques permettent de déterminer les moments maxima de flexion dans une poutre, sans avoir à entreprendre une analyse complète des contraintes de toute la charpente. E. 10539.

19-38. Inexactitudes dans le calcul des structures en béton armé par la méthode de la répartition des moments (Inaccuracies in the application of moment distribution analysis to reinforced concrete structures). ROBSON (D. B.); *Struct. Engr., G.-B.* (mai 1950), vol. 28, n° 5, p. 116-122, 21 fig. — Cet article tend à démontrer que dans certains cas la rigidité d'une charpente et les moments sur appuis peuvent être modifiés par la présence de points de contre-flexe dans les différentes portées de la structure. E. 10539.

20-38. Calcul d'éléments en béton armé conformément au Code normalisé Britannique. IV (Design of reinforced concrete members in accordance with the British Standard Code. IV). REYNOLDS (Ch. E.); *Concr. constr. Engr., G.-B.* (mai 1950), vol. 45, n° 5, p. 161-167, 2 fig. — Calcul des poteaux sujets à flexion; excentricité, contraintes de tension et de compression. Exemples de calcul. E. 10664.

21-38. La résistance de rupture des poutres rectangulaires en béton armé (The ultimate strength of rectangular reinforced concrete beams). COWAN (H. J.); *Civ. Engrng., G.-B.* (juin 1950), vol. 45, n° 528, p. 376-378, 7 fig., 19 réf. bibl. — Définition de la poutre en béton armé équilibrée (mêmes efforts développés dans l'acier et dans le béton); principes fondamentaux de la théorie des efforts élastiques; des théories de résistance de rupture, de la théorie parabolique et leurs applications aux poutres en béton armé à section rectangulaire. E. 11437.

22-38. La théorie plastique simple. IV (fin) (The simple plastic theory. IV). HENDRY (A. W.); *Civ. Engrng., G.-B.* (juin 1950), vol. 45, n° 528, p. 382-384, 6 fig., 1 réf. bibl. — Développement et application de la théorie plastique simple aux charpentes en portique soumises à une charge verticale appliquée en leur milieu. On en déduit le fléchissement de la charpente et les possibilités de flambage des supports. E. 11437.

23-38. L'action simultanée des aciers de construction différents (Ueber das Zusammenwirken verschiedener Baustähle). GEBAUER (F.); *Bautechnik, All.* (sep. 1949), n° 9, p. 275-279, 4 fig. — Si l'on renforce une poutre en acier ordinaire par des semelles en acier spécial, l'ensemble ne travaille plus à la flexion conformément aux principes de la théorie de l'élasticité et il faut faire intervenir la plasticité. On considère, pour les pièces en tension, leur renforcement avec ou sans étalement de l'ancienne poutre, et pour les pièces travaillant en compression ce qui dépend du domaine plastique et de ce qui est du domaine élastique. Étude des pièces travaillant en flexion. E. 10152.

24-38. Procédés de calcul simplifiés pour les poutres en acier supportant une dalle de répartition des pressions en béton, pour tenir compte du fluage et du retrait (Vereinfachtes Berechnungsverfahren für Stahlträger mit einer Beton-druckplatte bei Berücksichtigung des Kriechens und Schwin-

dens). FRITZ (B.); *Bautechnik*, All. (fév. 1950), n° 2, p. 37-42, 10 fig. — Ce système de construction est très économique, principalement lorsqu'on assure une liaison parfaite entre la poutre et la dalle et que l'on donne, préalablement au coulage du béton, une contreflèche à l'ensemble. L'expérience et la théorie montrent que la contrainte diminue avec le temps; étude d'après la théorie du calcul de la diminution de contrainte résultant avec le temps du glissement et de la contraction, exemple numérique. E. 10525.

25-38. Contribution au calcul des travaux de soutènement (Beitrag zur Berechnung von Bohlwerken). BLUM (H.), LOHMEYER (E.); *Bautechnik*, All. (fév. 1950), n° 2, p. 45-52, 21 fig., 6 réf. bibl. — Solutions au calcul des parois de soutènement dans divers cas particuliers : avec ou sans encastrement, poutres reposant sur deux supports. Solutions données au moyen d'abaques dans cinq cas particuliers; les tableaux concrétisent ces résultats pour des données particulières. E. 10525.

26-38. Calcul statique des coupelles en acier et des constructions de même forme (Zur statischen Berechnung stählerner Kuppeln und verwandter Bauformen). STEINHARDT (O.); *Bautechnik*, All. (1950), n° 2, p. 56-58, 3 fig. — Rappel des données sur la résistance et la stabilité des constructions de ce genre, ainsi que sur les causes susceptibles de provoquer le renversement de ces constructions. Report sur un diagramme des résultats des recherches les plus intéressantes faites à ce jour. E. 10525.

27-38. Les plaques de fondation rectangulaires (Die rechteckige Gründungsplatte). HALBRITTER (F.); *Bautechnik*, All. (juin 1949), n° 6, p. 181-186, 16 fig. — Des études détaillées ont déjà été publiées sur les plaques de fondations rondes ou carrées, mais on n'a eu jusqu'ici que peu d'éléments pour calculer les plaques rectangulaires. L'étude actuelle s'attaque d'abord aux plaques indéfinies à deux bords libres, puis aux plaques rectangulaires proprement dites à quatre bords libres. Étude de la flexion, calcul en fonction de charges diversement réparties. E. 10151.

28-38. Nouveau mode de calcul du béton armé (Neue Berechnung des Stalbetons). SALIGER (R.); *Bauwirtschaft*, All. (30 avr. 1950), n° 17, p. 9-12, 6 fig. — Exposé d'une nouvelle théorie remplaçant la théorie de l'élasticité souvent insuffisante pour établir la charge maximum à ne pas dépasser et le degré de sécurité dans le cas du béton armé. Les nouvelles bases sont données par la résistance du matériau, et par l'étude de la déformation qui se produit sous l'effet de forces croissantes jusqu'à la rupture. Examen de la différence entre le comportement du béton et de l'acier sous les charges critiques; limites des armatures; dimensions moyennes des armatures; influence de la qualité du béton. Calcul du coefficient de sécurité avec exemple numérique. E. 10564.

29-38. Calcul du flambage des pieux de fondation (Die Knickberechnung von Gründungspfählen). HABICHT (F. R.); *Planen Bauen*, All. (mai 1950), n° 5, p. 165-167, 4 fig. — Exposé de certains cas particuliers de calculs de pieux de fondation. Le flambage ne dépend pas seulement de la charge appliquée à une extrémité du pieu, mais également de sa profondeur d'enfoncement et de la nature du sol dans lequel il est enterré. E. 11136.

30-38. Abaques pour la détermination du moment d'inertie et du moment résistant des poutres à ailes minces (Diagramme zur Ermittlung von Trägheits- und Widerstandsmomenten von Trägern mit dünnen Gurten). GREF (H.); *V. D. I.*, All. (1^{er} juin 1950), vol. 92, n° 16, p. 404-405, 4 fig. — Abaques permettant le calcul facile de la position de la fibre neutre et des moments d'inertie et résistant; bases des calculs aboutissant aux formules; exemple numérique. E. 11230.

31-38. La contrainte de la matière (Die Anstrengung des Materials). TORRE (C.), *Z. Österr. Ing. Architekten Ver.*, Autr. (3 mars 1950), n° 5-6, p. 41-44, 5 fig. — Nouvelles conceptions de la résistance des matériaux en ce qui concerne le calcul des contraintes, en cherchant à en donner une explication élémentaire. Contraintes développées par effet statique seul, ou également par effet dynamique. Position des surfaces de glissement ou de rupture par rapport aux directions des contraintes principales. Représentation graphique par le cercle de Mohr, la parabole et le paraboloïde de Hüll. Conclusions de A. LÉON en ce qui concerne les matériaux cassants comme la pierre ou le béton. Formules applicables en y faisant rentrer des constantes résultant d'essais. Application à trois cas particuliers. E. 9806.

32-38. Dalles de béton à deux réseaux d'armatures croisées (Korsarmerte betongplattor). NYLANDER (H.); *Betong*, Suède (1950), n° 1, p. 29-77, 64 fig. (résumé anglais). Compte rendu d'une série d'essais sur des dalles de béton à deux réseaux d'armatures croisées : 1° reposant librement sur appuis, avec ou sans armature aux angles; 2° à deux bords encastres; 3° à deux bords

encastres et soumises à des charges de longue durée. Conclusion : la théorie des lignes de rupture, après avoir été modifiée de façon à tenir compte de l'effet de membrane, s'est avérée, dans tous les essais, une base appropriée pour l'évaluation de la charge limite. E. 10652.

33-38. Le calcul des toitures en voûte mince de béton armé. I (De berekening van gewapend betonnen schaaldaken. I). HAAS (A. M.); *Ingenieur*, Pays-Bas (24 mars 1950), n° 12 (Béton), p. 9-14, 8 fig., 9 réf. bibl. — Résumé et application de la théorie des voûtes minces. Simplifications et approximations habituellement admises. Étude des voûtes en forme de surfaces de révolution; exemple de coupole sphérique. Ce type de voûte peut être traité comme une membrane, sauf aux abords de l'anneau en béton armé qui la limite généralement. Influence du vent. E. 10034.

34-38. Facteurs pour le calcul de barres soumises à des efforts symétriques de flexion ou de flambage (Vereffeningfactoren voor symmetrisch gebogen of geknikte staven). COEIJN (W. C.); *Ingenieur*, Pays-Bas (5 mai 1950), n° 18, p. O.13-O.20, 15 fig. — Explications pour la détermination des données principales en vue de l'application de la méthode de Cross au calcul des constructions contenant des barres soumises à des efforts symétriques de flexion ou de flambage. On a pris pour terme de comparaison le cas d'une barre droite à moment d'inertie constant. Résultats de calcul pour cinq types de barres de formes données. E. 10541.

35-38. Le calcul des constructions en béton précontraint (Het dimensioneren van voorgespannen betonconstructies). BRUGGELING (A. S. G.); *Ingenieur*, Pays-Bas (26 mai 1950), n° 21 (Béton), p. 17-25, 8 fig. — Exposé de différents problèmes posés par le calcul des constructions en béton précontraint. Méthodes pour le calcul des sections rectangulaires et en I, pour le calcul de l'armature des têtes de poutres. Examen du cas des constructions statiques indéterminées en béton précontraint. E. 11040.

36-38. Calcul des contraintes de membrane dans des voûtes minces cylindriques à tension uniforme (Over de berekening van de membraanspanningen in doorgaande verstijfde cilindrische cirkelschalen). VREEDENBURGH (G. G. J.); *Ingenieur*, Pays-Bas (2 juin 1950), n° 22, p. 23-29, 5 fig. — Ces contraintes peuvent se calculer aisément à l'aide du théorème des trois moments de Clapeyron, en introduisant des charges et coefficients équivalents pour contrebalancer les déformations dues aux efforts de cisaillement et la dilatation latérale provoquée par les contraintes circulaires. E. 11129.

37-38. Poutres en béton avec armature travaillant à la compression (Tryckarmerade betongbalkar). JOHNSON (A.); *Betong*, Suède (1950), n° 1, p. 113-125, 10 fig. (résumé anglais). — Revue des diverses méthodes (et notamment celles de l'A. C. I.) utilisées pour le calcul des poutres en béton avec armature travaillant à la compression. On n'a pas encore tenu compte de la qualité de cette armature. Présentation d'une formule qui concorde bien avec le résultat des essais effectués. E. 10652.

38-38. Calcul des piliers travaillant au flambage (Dimensionering af bøjningspaavirkede søjler). HANNEMANN (I. G.); *Lab. Bygningstek. Danm. Tekn. Højsk.*, Danm. (1950), n° 1, p. 48-63, 7 fig. — En ne tenant compte que de l'influence des forces normales sur le module d'élasticité, le calcul d'un pilier est relativement simple, mais en y ajoutant l'effet du moment l'opération devient extrêmement complexe. Présentation d'une formule permettant de réaliser pratiquement ce calcul d'une façon suffisamment simple et précise. E. 11139.

39-38. Piliers à charge excentrique (Ekscentrisk belastede søjler). NIELSEN (J.); *Lab. Bygningstek. Danm. Tekn. Højsk.*, Danm. (1950), n° 1, p. 71-82, 5 fig. — Étude des deux problèmes principaux posés par les piliers à charge excentrique : 1° la détermination de l'augmentation du moment dans le pilier fléchi; 2° la détermination des forces normales et des moments consécutifs qui agissent sur la section transversale. E. 11139.

40-38. Stabilité des piliers soumis à des moments d'inertie variables (Stabilitet af søjler med variabelt inertimoment). RASMUSSEN (B. H.); *Lab. Bygningstek. Danm. Tekn. Højsk.*, Danm. (1950), n° 1, p. 100-110, 3 fig. — Déduction des conséquences de l'hypothèse de Frandsen pour la mise au point d'une méthode permettant le calcul simplifié de certains problèmes posés par la flexion des piliers soumis à des moments d'inertie variable. Cas de variation continue et discontinue de ces moments. E. 11139.

41-38. Stabilité latérale des portiques en profilés (Sidelastet af gitterdrageres trykflange). BRØNDUM-NIELSEN (T.);

Lab. Bygningstek. Danm. Tekn. Højsk., Danm. (juin 1950), n° 1, p. 111-116, 1 fig., 4 réf. bibl. — Présentation d'une méthode pour le calcul de la réaction élastique des éléments de structure qui supportent la poussée latérale des portiques. E. 11139.

42-38. Etude expérimentale de la répartition des contraintes dans des dalles de fondation (Experimentelle Untersuchung der Spannungsverteilung in Platten von Streifundamenten); Recherches théoriques sur la flexion de dalles parallélogrammiques sous l'action d'une charge concentrée placée au centre (Theoretische Untersuchungen über die Durchbiegung parallelogrammformiger Platten unter zentrischer Einzellast). HERRMANN (G.); Publ. Lab. Photoélastic (École Polytech. Féd. Zurich) (1950), n° 4, 121 p., 55 fig., 58 réf. bibl. — Dans la première partie, des essais pratiques sur des dalles ont permis de conclure que les données qui intéressent particulièrement l'ingénieur : répartition de la pression sur un plan horizontal, frottement, contraintes de flexion, peuvent être très différentes suivant le rapport des dimensions de la dalle et de son élasticité et que l'on ne peut les obtenir par une formule empirique. Par contre, il est possible d'établir une formule simple pour le calcul des moments déterminants en fonction de ces deux rapports, ce qui permet de calculer l'armature. Dans la seconde partie, recherche d'une méthode permettant de calculer rapidement la flexion d'une dalle soumise en son milieu à une charge concentrée. Les formules existantes ont conduit à l'emploi de coordonnées obliques et sont d'un maniement assez délicat. Graphiques permettant d'obtenir aisément la flexion suivant les conditions de travail. E. 11463.

43-38. Calcul d'un voile mince (Egy héjszerkezet ismertetése). SZMODITS KAZMER; Epitéstudományi Közlemények, Hongrie (oct.-déc. 1949), n° 4, p. 11-17, 9 fig. (résumé français). — Calcul statique d'un voile mince cylindrique courbé. Nouveau procédé en supposant la matière hétérogène. Application à une construction réalisée. E. 11406.

44-38. Calcul pratique des ossatures à nœuds rigides avec barres à sections variables (Fix csomópontú keretek gyakorlati mérekszámítása a változó rúdkeresztmetszetek tekintetbevételével). HIR ALAJOS; Epitéstudományi Közlemények, Hongrie (oct.-déc. 1949), n° 4, p. 18-35, 13 fig. (résumé français). — Application de la méthode des points fixes au calcul des moments sur appuis des ossatures à nœuds rigides. Calcul des positions des points fixes et des facteurs de translation. Influence des variations de section sur les moments à l'appui et tableaux de calcul. Application numérique. E. 11406.

45-38. Les moments dans les piliers servant d'appui à des poutres chargées (Momenten i søjler med bælkebelastning). RAMBOLL (B. J.); Lab. Bygningstek. Danm. Tekn. Højsk., Danm. (1950), n° 1, p. 91-99, 5 fig. — Recherche de la meilleure méthode pour le calcul des efforts supportés par les piliers servant de points d'appui à des poutres de charge. Présentation de graphiques et de formules permettant de simplifier les opérations. E. 11139.

46-38. Calcul simplifié des quadrillages de poutres (Die vereinfachte Trägerrostberechnung). LEONHARDT (F.). ANDRÄ (W.). Éd. : J. Hoffmann, Stuttgart, All. (1950), 1 vol., 2° éd., 250 p., 247 fig., 40 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B 225 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Méthode simplifiée et tableaux pour le calcul des quadrillages de poutres, avec une ou plusieurs poutres transversales; calcul des poutres transversales; étude sur modèles réduits. Exemples. E. 10804.

47-38. Etude des portiques en béton à l'aide de la répartition des moments. II (Concrete building frames analyzed by moment distribution. II); P. C. A. (Concr. Inform.), n° S. T. 40, 9 p., 13 fig. — Méthode de tracé des lignes d'influence dans les poutres d'un portique. Schémas de chargement. Détermination du moment au milieu de la portée. Moments aux extrémités. Mode d'inscription des moments. Efforts tranchants aux extrémités des poutres. Moments dans les colonnes. Exemple numérique pour un portique à 5 travées et 4 étages. E. 11716. Trad. I. F.; n° 256 bis, 17 p.

48-38. Lignes d'influence pour structures continues (Influence lines for continuous structures). BEAUFAY (L. A.); Concr. constr. Engng., G.-B. (mai 1950), vol. 45, n° 5, p. 145-150, 7 fig. — Détermination expérimentale des lignes d'influence de structures sur des modèles réduits et procédé pour évaluer directement les propriétés élastiques d'une structure en fonction du déplacement des joints dû au déplacement unitaire imposé à un point quelconque. Procédé pour déterminer analytiquement les lignes d'influence de structures continues sans employer des équations simultanées ou des approximations successives. E. 10664.

49-38. Répartition des charges dans les ponts en voûtes pourvus de poutres de raidissement (Belastingsfordeling ved

buebrøer med afstivningsdrager). ANDERSEN (F.); Lab. Bygningstek. Danm. Tekn. Højsk., Danm. (1950), n° 1, p. 14-36, 18 fig. — Dans la plupart des ponts en voûtes de type courant les poutres de raidissement représentent une proportion assez importante de l'ouvrage et supportent une partie non négligeable des moments. Les différentes méthodes proposées pour le calcul des efforts supportés par ces poutres donnent des résultats précis mais sont très longues et complexes. Le procédé simplifié proposé est basé sur les lignes d'influence des moments. E. 11139.

50-38. Lignes d'influence de poutres identiques à moment d'inertie variable (Influenslinier for lige stænger med variabelt inertimoment). EISEN (A.); Lab. Bygningstek. Danm. Tekn. Højsk., Danm. (1950), n° 1, p. 38-47, 11 fig. — Exposé d'une méthode permettant de déterminer la variation des moments d'inertie dans des poutres continues ainsi que dans des systèmes de poutres quelconques. Exemples de calcul. E. 11139.

PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES ET COMPORTEMENT DE LA MATIÈRE

Domaine non élastique (rhéologie).

51-38. La courbe théorique de fatigue (De theoretische vermoeiingskromme). VAN ITERSOM (F. K. Th.); Ingenieur, Pays-Bas (16 juin 1950), n° 24 (Materialenkennis), p. 55-59, 11 fig., 6 réf. bibl. — Si l'on suppose que la fatigue subie par un barreau en acier doux recuit, soumis à des flexions, est proportionnelle au produit de la déformation plastique des fibres externes par le nombre de flexions, il devient alors possible de tracer la courbe de fatigue si on en connaît un point. Les résultats concordent parfaitement avec les courbes de Wöhler. E. 11433.

ESSAIS ET MESURES MÉCANIQUES

52-38. Exposé des idées de M. Henri Schnadt sur la résistance des matériaux. Ses méthodes d'essai (An account of M. Henri SCHNADT's ideas on the strength of materials, and his testing methods). WECK (R.); Trans. Inst. Weld., G.-B. (avr. 1950), vol. 13, n° 2, p. 41-56, 32 fig. — Exposé des idées de M. SCHNADT, ingénieur-conseil luxembourgeois, sur une nouvelle méthode d'essai des matériaux à l'aide de barreaux entaillés. Cette méthode n'est valable que pour les cas de fatigue statique et de résistance au choc. Elle semble particulièrement bien adaptée aux essais de soudure et de vieillissement des aciers. E. 11477.

Technique d'exécution.

53-38. Etude sur maquettes des structures (Model analysis of structures). WILKINS (R. J.); Civ. Engng., G.-B. (juin 1950), vol. 45, n° 528, p. 373-374, 4 fig. — Soixante-deux modèles en celluloid, xylonite ou autres matières plastiques ont été soumis à des essais et on a comparé les résultats obtenus avec ceux qui sont indiqués par le calcul. Ces résultats montrent que les valeurs obtenues sur les modèles concordent presque exactement avec les valeurs calculées. E. 11437.

54-38. Essais sur des modèles réduits de portiques (Tests on miniature portal frames). BAKER (J. F.), HEYMAN (J.); Struct. Engr., G.-B. (juin 1950), vol. 28, n° 6, p. 139-145, 15 fig. — Compte rendu d'essais effectués sur des modèles réduits de portiques de 100 mm de long et de 50 mm de haut. Le but était de démontrer que la rupture des portiques rectangulaires se produit suivant les modes déduits de la théorie. Au lieu d'observer les modes de rupture sous un système arbitraire donné de charges, on constatait les charges établies pour produire un mode déterminé de rupture. Les essais ont confirmé la théorie. Confirmation par l'examen des courbures visibles dans les zones de forte déformation permanente : un essai de vernissage des éléments pour étudier les fissures n'a réussi qu'imparfaitement. E. 11111.

55-38. Essais à échelle réduite sur des poutres en béton précontraint (Small scale demonstration tests on prestressed concrete beams). ABELES (P. W.), HOCKLEY (C. H.); Struct. Engr., G.-B. (juin 1950), vol. 28, n° 6, p. 146-153, 17 fig. — Le but était de démontrer l'influence de divers types de contraintes préalables et de diverses sections transversales. Un tableau résume toutes les conditions des essais : on a utilisé pour les essais une machine pour flexion et compression de 60 t. Les essais ont

démonstré avec succès les propriétés essentielles des poutres en béton précontraint, notamment leur excellente résilience; il y a eu très bonne concordance entre les spécimens provenant d'une même gâchée. La grandeur du fléchissement obtenu donnait une bonne indication de la qualité du béton et du module d'élasticité. Evaluation assez exacte de la résistance au fissurage. Les conclusions sont développées dans quatorze alinéas. E. 11111.

56-38. Derniers résultats de recherches en photo-élasticité (Nya forskningsresultat inom spänningsoptiken). FÖPPL (L.); *Tek. T.*, Suède (29 avr. 1950), n° 17, p. 383-388, 7 fig., 3 réf. bibl. — Principes de la photo-élasticité à deux et trois dimensions et avantages qu'elle offre pour la détermination exacte de la localisation du sens et de la valeur des contraintes. On arrive ainsi à résoudre des problèmes de fatigue qu'il serait presque impossible d'éclaircir par la théorie. Il faut cependant un entraînement spécial pour interpréter correctement les jeux d'ombre et de lumière des éprouvettes en matière plastique. E. 10515.

GÉOPHYSIQUE

STRUCTURE DU GLOBE

Géotechnique (étude des sols).

57-38. Nouveau moyen de mesure de la plasticité. BERTHIER (R. M.); *Rev. Mat. Constr.*, Ed. « C. », Fr. (juin 1950), n° 417, p. 187-189, 6 fig. — Description d'un appareil constitué par un moule cubique sans fond déformable en losange par traction sur deux arêtes opposées et dans lequel on introduit la matière à étudier. On peut tirer de l'emploi de cet appareil les mesures suivantes : charge causant un début de déformation du moule; charge en fonction de la déformation; vitesse de déformation en fonction de la charge et par suite la plasticité des argiles et sols plastiques et celle des bétons avant durcissement. E. 11466.

58-38. La possibilité de production des phénomènes électrocinétiques dans les sols. III (The occurrence of electrokinetic phenomena in soils, III). BRIDGWATER (A. B.); *Civ. Engng.*, G.-B. (juin 1950), vol. 45, n° 528, p. 385-387, 5 fig. — Étude de la répartition des potentiels dans le sol et conséquences de cette répartition sur les courants qui y prennent naissance. Essais sur une maquette de pieu en duralumin situé au diamètre de 25 mm. E. 11437.

59-38. L'état du sous-sol des routes décelé par les méthodes géophysiques (Subsurface road conditions revealed by geophysical methods). GRON (F. W.), WOODWARD MOORE (R.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (13 oct. 1949), p. 40-44, 6 fig. — Méthodes nouvelles par essai sismique de réfraction et essai de résistivité de la terre. Utilité mise en évidence dans la construction d'une route pour le Parc National aux U. S. A. Étude sismique : appareillage portatif. Essai de résistivité : outillage utilisé. Utilité comparée des essais. Renseignements fournis par les essais. Confirmation des résultats concernant le sous-sol. Essais après l'exécution des fouilles. Utilité des méthodes géophysiques. E. 11472. Trad. I. T. 260, 14 p.

60-38. La foreuse à ailettes (The vane borer). CADLING (L.), ODNSTAD (S.); *R. Swed. Geotech. Inst. Proc.* Suède (1950), n° 2, 86 p., 86 fig., 13 pl. h. t., 16 réf. bibl. — L'appareil est destiné à mesurer directement dans le sol la résistance des terrains argileux. La méthode consiste à faire tourner dans le sol une foreuse à ailettes et à mesurer la résistance opposée à la rotation. Forme donnée à l'appareil. Essais effectués et résultats obtenus. Comparaison avec les résultats donnés par la méthode du cône. E. 11377.

61-38. La détermination de la force portante des pieux en bois battus pour la construction des ponts (Die Bestimmung der Tragfähigkeit von geramten Holzpfählen bei Brückenbauten). PECHT (A.); *Allg. Bauzlg.*, Autr. (1^{er} fév. 1950), n° 181, p. 3-6. — La force portante des pieux correspond à leur résistance à l'enfoncement, qui se partage en deux : résistance au pied du pieu et résistance de frottement. Formule classique d'Eytelwein pour le battage des pieux; formules tenant compte de l'élasticité; formules nouvelles et directives pour le battage des pieux. E. 10591.

62-38. L'identification des différents types de roches (The identification of rock types). WOOLF (D. O.); *Publ. Roads*, U. S. A. (juin 1950), vol. 26, n° 2, p. 44-47, 32, 11 fig. — Description d'une

méthode simple permettant à l'ingénieur des Ponts et de Chaussées d'identifier rapidement *in situ* la plupart des différents types de roches qui l'intéressent. L'exposition de la méthode est faite en termes qui la mettent à la portée de ceux qui ne sont pas familiarisés avec le vocabulaire pétrographique. E. 11436.

63-38. Échantillonneur pour sol, à feuilles métalliques (Soil sampler with metal foils). KJELLMAN (W.), KALLSTENIUS (T.), WAGER (O.); *R. Swed. Geotech. Inst. Proc.*, Suède (1950), n° 1, 73 p., 36 fig., 3 réf. bibl. — Le nouvel appareil pour prélèvement de carottes dans le sol permet d'obtenir des échantillons de plus grande longueur qui facilitent l'étude des diverses couches rencontrées lors des forages d'essai. La principale caractéristique du nouvel appareil réside dans l'emploi de feuilles métalliques parallèles à l'axe de la carotte, de façon à isoler celle-ci des parois de l'appareil. E. 11376.

64-38. Sols de fondations en Australie (Foundation soils in Australia). ISAACS (D. V.); *Commonw. Exp. Build. Stat.*, Austr. (1950), n° 31, 119 p., 14 fig., 2 pl. h. t. — Dans la première partie, examen de la classification des 18 sortes de terrains agricoles établie par le C. S. I. R. O.; plusieurs de ces sols possèdent les caractéristiques essentielles exigées par certaines fondations. Dans la seconde partie, liste des caractéristiques de fondation des sols des différentes villes d'Australie, en se basant sur les données exposées dans la première partie. E. 11459.

65-38. Charge et compression préalables du sol et leur influence sur l'assise, la stabilité et la résistance au glissement (Vorbelastung und Vorspannung des Baugrundes und ihr Einfluss auf Setzung, Festigkeit und Gleitwiderstand). OHDE (J.); *Bautechnik*, All. (juin 1949), n° 6, p. 163-167, 3 fig. — L'étude statique d'un sol implique la connaissance des charges préalables auxquelles il a été déjà soumis et les pressions résultant de l'eau incorporée. Formules permettant de calculer, en tenant compte de ces éléments, la résistance d'un sol au glissement, en envisageant un sol vierge ou un sol ayant subi déjà des charges et la manière lente ou rapide dont les charges agissent. E. 10151.

66-38. Les charges portantes admissibles du sol (A megengedhető talajfeszültségekről). KARAFIATH LASZLO; *Építéstudományi Közlemények*, Hongrie (oct.-déc. 1949), n° 4, p. 5-10, 8 fig. (résumé français). — Étude des relations entre la charge portante du sol, la largeur du massif de fondation et la profondeur. Rapport de la formule linéaire trouvée avec les formules de Fröhlich et de Ferrandon. Fonctions diverses de répartition des pressions pour plusieurs formes de fondations. E. 11406.

67-38. La circulation de l'eau dans les sols. DURIEZ (M.); *Monit. Trav. publ. Bâtim.*, Fr. (24 juin 1950), n° 25, p. 17, 19, 21. — Facteurs de structure d'un sol : pourcentage des vides, indice des vides, surface spécifique des vides. Vitesse de cheminement. Influence de l'angle de mouillage. Autres facteurs influençant la circulation de l'eau. Phénomènes d'adsorption d'eau aux parois des capillaires du sol. Phénomènes de solvation des parois. Phénomènes de diffusion et phénomènes osmotiques. Phénomènes consécutifs à l'apparition de gradients de température. Conclusion. E. 11519.

68-38. Emploi de puits contre les glissements de terrains (Wells control landslides). PALMER (L. A.), THOMPSON (J. B.), YEOMANS (C. M.); *Civ. Engr. Corps*, U. S. A. (juil. 1950), vol. 4, n° 44, p. 183-187, 5 fig. — Les ingénieurs du corps du génie de la Marine américaine ont utilisé des puits de drainage, remplis de matériaux perméables pour stabiliser des terrains en pente sujets au glissement. Description des terrains à stabiliser. Description des puits. Construction. Résultats obtenus. E. 11721.

69-38. Poussée des terres sous une charge linéaire (Der Erddruck aus einer Linienlast). SCHULTZE (E.); *Bautechnik*, All. (jan. 1950), n° 1, p. 7-12, 12 fig. — Énoncé du problème; examen des procédés utilisés jusqu'à présent pour lui donner une solution. Exposé d'une méthode qui utilise la courbe de la poussée des terres de Culmann. E. 10524.

70-38. Consolidation d'une voie ferrée principale contre l'affaissement des bouches marécageuses de grande épaisseur, au voisinage d'une exploitation de lignite à ciel ouvert (Sicherung einer Hauptbahn gegen Ausquetschen starker Moorschichten neben einem Braunkohlentagebau). LOOS (W.); *Bautechnik*, All. (juin 1949), n° 6, p. 161-163, 9 fig. — Historique des moyens proposés pour remédier à des affaissements considérables, tout en gardant l'exploitation de lignite en fonctionnement. La solution la moins onéreuse et qui ne nécessite pas le déplacement des voies ferrées, finalement adoptée, consiste à opérer des saignées parallèles à la voie ferrée sur toute l'épaisseur de la couche dangereuse et de les combler avec du sable. E. 10151.

SURFACE DU GLOBE

Hydrologie.

71-38. Contribution à la théorie des courants d'eaux souterraines (Ein Beitrag zur Theorie der Grundwasserströmung). GANSLOSER (E.); *Gesundheitsingenieur*, All. (1950), n° 3-4, p. 50-55. — Utilisation de la théorie appuyée par les résultats de mesures appropriées pour le forage des puits dans des conditions économiques particulièrement intéressantes. Il y a lieu de tenir compte des prévisions que peuvent donner l'hydrologie et la géologie, mais on est toujours soumis à des conditions locales fortuites qu'il est difficile de connaître *a priori*. Des mesures doivent être faites dont le processus doit être amélioré. Modifications des caractéristiques de niveau et de vitesse des courants souterrains au voisinage des puits à surface libre et des puits artésiens. Un certain nombre de formules sont données comme bases de calculs permettant de diminuer les risques d'incertitude dans le forage des puits. E. 9681.

ATMOSPHERE

Climatologie.

72-38. Principes d'établissement d'une carte climatique en vue de la détermination des conditions minima de chauffage des habitations et des étables (Grundsätzliche Überlegungen zur Aufstellung einer Klimakarte für den Mindestwärmeschutz bei Wohnungen und Ställen). CAMMERER (J. S.); *Ziegelindustrie*, All. (juin 1950), n° 11-12, p. 226-228, 4 fig., 9 réf. bibl. — Les normes allemandes relatives aux quantités de chaleur nécessaires pour le chauffage des habitations comportent en appendice des cartes climatiques divisant l'Allemagne en zones plus ou moins froides. On peut estimer qu'en construisant les maisons en briques pleines de 25 cm pour la zone la plus chaude, de 38 cm pour la zone moyenne et de 51 cm pour la zone froide, on satisfait aux conditions de protection contre la déperdition de chaleur, sans se perdre dans des calculs plus ou moins compliqués et souvent erronés. E. 11375.

Vents, nuages, pluies, glace.

73-38. Expériences tirées des travaux de destruction de la glace sur l'Oder (à suivre) (Erfahrungen bei Eisbrecharbeiten auf der Oder). BRUCHMÜLLER (P.); *Bautechnik*, All. (janv. 1950), n° 1, p. 12-15, 6 fig. — Étude rapide du cours de l'Oder; examen des conditions dans lesquelles la formation de glace se produit, en général, sur l'Oder; étude plus détaillée de la formation des glaces et de leur destruction dans la mer Baltique, dans le Haff et le port de Stettin, et enfin destruction des glaces sur l'Oder en amont de Stettin. E. 10524.

74-38. Expériences tirées des travaux de destruction de la glace sur l'Oder (fin) (Erfahrungen bei Eisbrecharbeiten auf der Oder). BRUCHMÜLLER (P.); *Bautechnik*, All. (fév. 1950), n° 2, p. 43-45, 3 fig. — Nouveaux procédés de destruction de la glace par explosions, dans divers cas, avec ou sans utilisation ultérieure de brise-glace; utilisation des bombes d'avion et du tir de l'artillerie. Considérations sur les services de surveillance de la glace de jour et de nuit. Protection des digues. Dépenses entraînées par la destruction des glaces dans les années de 1929 à 1938. E. 10525.

75-38. Recherches expérimentales sur la résistance des murs extérieurs à l'action de la pluie (Experimenteel onderzoek van de weerstand van buitenmuren tegen regendoorslag). MAZURE (J. P.); *Bouw*, Pays-Bas (24 juin 1950), n° 25, p. 398-405, 14 fig. — Description d'un appareil de projection d'eau reproduisant l'effet d'une pluie battante et permettant d'examiner au laboratoire les défauts des différents types de murs. Après avoir constaté que presque tous les types de construction existants n'opposaient qu'une barrière insuffisante à l'effet de la pluie, un genre de mur qui devrait être très efficace, grâce à son revêtement bitumineux, est proposé. E. 11486.

MESURE ET REPRÉSENTATION DU GLOBE

Topographie. Tracé des ouvrages.

76-38. Le problème des raccordements par un arc de clothoïde FIORINA (E.). Éd.: Soc. Gén. Imprimerie, Genève (1950), 1 vol., 46 p., nombr. fig., 1 pl. h. t. (Voir analyse détaillée

B 216 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Étude du choix d'une courbe de raccordement et raisons du choix de la clothoïde. Étude et représentation paramétrique de cette courbe. Construction d'un abaque et de tables. Application au raccordement d'une droite et d'un cercle, de deux droites, de deux cercles avec douze applications numériques. Table des éléments de l'arc utile de clothoïde. Abaque. E. 11447.

77-38. Piquetage des barrages en voûtes (Absteckung von Bogensperren). RINNER (K.); *Z. Österr. Ing. Architekten Ver.*, Autr. (3 juin 1950), n° 11-12, p. 85-89, 12 fig. — Procédé de piquetage ne nécessitant qu'un théodolite, mais présentant une exactitude analogue à celle qui est obtenue avec deux appareils. Établissement des formules de triangulation, deux exemples d'application de ces formules. E. 11131.

CONDITIONS GÉNÉRALES

CONDITIONS ÉCONOMIQUES

78-38. Nos maisons sont-elles rationnellement calculées au point de vue des frais de construction et d'exploitation? (Er vore bygninger rationelt dimensionerede, nar hensyn tages til saavel anlægs-som driftsomkostninger?). PLUM (N. M.); *Ingeniøren*, Danc. (3 juin 1950), n° 22, p. 454-462, 8 fig., 12 réf. bibl. (résumé anglais). — Il y aurait lieu de reconsidérer les chiffres communément admis pour la construction des maisons et notamment d'envisager la réduction éventuelle de la résistance de 200 k/m² exigée actuellement pour les planchers, ainsi que la modification des marges de sécurité qui en serait la conséquence. E. 11286.

CONDITIONS CONTRACTUELLES

Normes.

79-38. Module pour le bâtiment et normalisation (Bouwmodule en normalisatie); *Bouw*, Pays-Bas (18 mars 1950), n° 11, p. 178-182, 5 fig. — Importance de l'adoption d'un module : simplification de travail de l'architecte par l'emploi de quadrillage correspondant au module, économie dans la taille de pierre, la fabrication des briques, etc. Avantages du module 10 cm préconisé par le Congrès International de Normalisation (I. S. O.) tenu à Paris en 1949. Discussion de quelques objections relatives à la solidité des murs, à l'isolation thermique, etc. Plans de constructions diverses. E. 10014.

ÉTUDES, CONCOURS, CONGRÈS, DOCUMENTATION

Associations, organisations, congrès, conférences, exposition missions.

80-38. III^e Réunion de l'Association Internationale de Recherches pour Travaux Hydrauliques. *Houille blanche*, Fr. (mai 1950), numéro spécial A, p. 198-203. — A cette réunion tenue à Grenoble les 5, 6 et 7 septembre 1949 ont été faites en particulier les communications suivantes : L'entraînement des matériaux, par M. NIZERY qui commente l'étude de Sir G. INGLIS sur les relations donnant les caractéristiques du lit et la vitesse d'écoulement en fonction du rapport du débit solide au débit liquide, de la vitesse-limite de chute des matériaux et du diamètre des matériaux de fond, indications pratiques. — Les cheminées d'équilibre, par M. ESCANDE : oscillations dans le cas de deux chambres d'équilibre en série sur un même canal d'amenée, puis compte rendu des expériences de vérification. Les pertes de charge par M. FORTIER. Discussion. E. 11638.

81-38. Conclusions définitives du 3^e Congrès de l'A. I. P. C. (Liège 1948); *Bull. A. F. P. C.* (juin 1950), n° 28, 6 p. — Conclusions résultant des diverses communications relatives aux thèmes suivants : Thème I : moyens d'assemblage et détails de la construction en acier. Thème II : nouveaux modes de construction en béton, béton armé et béton précontraint. Thème III : ponts métalliques à grande portée. Thème IV : Dalles, voûtes et parois en béton armé. Thème V : analyse de la notion de sécurité et sollicitations dynamiques des constructions. E. 11383.

82-38. Rapports du deuxième Congrès mondial des Techniques et de l'Urbanisme souterrains. — Rotterdam, 21-30 juin 1948, Éd.: C. P. I. U. S., Paris, 1 vol., 269 p., nombr. fig., 2 pl. h. t. (Voir analyse détaillée B 215 au chap. III « Biblio-

graphie » de la D. T. 37). — Ouvrage contenant les soixante et un rapports en langues française et anglaise, présentés au Congrès de Rotterdam. Chaque rapport est suivi d'une brève analyse dans la seconde langue. E. 11049.

83-38. **Congrès de l'hydraulique 1949.** à Bad Ischl, Haute-Autriche (Wasserwirtschaftstagung 1949 in Bad Ischl, Oberösterreich). SITTE (F.), p. 1-22; 10 fig. — **Rapport pour l'année 1948 de l'Association américaine pour l'hydraulique** (Jahresbericht 1948 des Österreichischen Wasserwirtschaftsverbandes), p. 23-70, 11 fig. *Schriftenreihe. Österreich. Wasserwirtsch., Autr. (1949), n° 16.* — Compte rendu du congrès tenu du 9 au 11 juin 1949 à Bad Ischl et résumé des visites d'usines et d'installations hydrauliques effectuées à cette occasion. Quelques renseignements sont donnés sur les caractéristiques de ces installations. Le rapport pour 1948 contient un certain nombre de renseignements sur les condensations atmosphériques et les débits des cours d'eau en 1948, ainsi que les puissances électriques produites dans un certain nombre d'installations. Barrages de force hydraulique. Barrages de protection et de régularisation des cours d'eau. Le Danube. Distribution d'eau. Renseignements sur les décrets parus relatifs à l'hydraulique. Activité du comité. Développement de l'Association. E. 10122.

84-38. **La préfabrication et la nouvelle technique de construction des habitations** (Prefabrication and new building technique for housing). MAZURE (J. P.). (Tiré à part); 20^e Congrès Internat. Habit. Urbanisme, Amsterdam (avr. 1950), 18 p., 1 fig. — Constructions nouvelles aux Pays-Bas; comparaison des méthodes traditionnelles de construction avec les méthodes nouvelles faisant largement appel aux éléments préfabriqués. Avantages présentés par ces dernières au point de vue de la rapidité d'exécution et de l'économie; ces nouvelles méthodes nécessitent beaucoup moins de main-d'œuvre qualifiée que les anciennes. E. 11379.

Manuels, cours, traités, annuaires, dictionnaires, répertoires, formulaires.

85-38. **Recueil de schémas, graphiques et tableaux, abaques pour le chauffage central.** BOURCIER (L.). Éd. : Garnier Frères, Paris (1946), 1 vol., II-218 p. (Voir analyse détaillée B 214 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Schémas donnant les principes fondamentaux et les détails d'installation du chauffage central par l'eau chaude par thermosiphons ordinaire et à niveau; du chauffage central par la vapeur à basse pression, des services d'eau chaude. Graphiques et tableaux destinés à la détermination des déperditions calorifiques des locaux. Aباques permettant de déterminer les diamètres des canalisations. E. 11275.

86-38. **Cours supérieur de chauffage, ventilation et conditionnement de l'air. IV. Compléments divers.** MISSENARD (A.). Éd. : Eyrolles, Paris (V^e), (1947), 1 vol., 168 p., nombr. fig., 5 pl. h. t. (Voir analyse B. 211 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Étude physiologique du chauffage et de la ventilation; moyens utilisés pour la mesure de la température. Un chapitre est consacré aux recherches théoriques et expérimentales sur le chauffage et le rafraîchissement par l'air soufflé des locaux de grandes dimensions; utilisation de l'ozone et des charbons actifs dans la ventilation. Considérations sur l'efficacité des différents modes de chauffage; étude sur les échanges entre l'air et l'eau dans les laveurs. E. 11092.

87-38. **Cours supérieur de chauffage, ventilation et conditionnement de l'air. III. Calcul des projets et des installations.** MISSENARD (A.). Éd. : Eyrolles, Paris (1948),

1 vol. t. 3, 2^e édit., 178 p., nombr. fig., 1 pl. h. t. (Voir analyse détaillée B 210 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Rappel des principes élémentaires sur le choix du mode de chauffage. Détermination des quantités de chaleur nécessaires. Détermination des diamètres des canalisations. Calcul d'un chauffage à air chaud. Le chauffage à vapeur à haute pression a été traité dans un exemple avec celui des grands locaux à l'aide d'aérothermes. Installations de conditionnement de l'air. E. 11354.

88-38. **Cours supérieur de chauffage, ventilation et conditionnement de l'air.** GIBLIN (R.), MISSENARD (A.). Éd. : Eyrolles, Paris (1950), 1 vol., t. 2, 2^e édit., 310 p., 115 fig. (Voir analyse détaillée B 209 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Ouvrage consacré à l'étude théorique de la transmission de chaleur, de l'évaporation, de l'écoulement des fluides et de la combustion. Études particulières du chauffage à eau chaude à thermosiphon et de la circulation naturelle de l'air par le chauffage à air chaud. E. 11093.

89-38. **Lexique technique anglais-français.** MALGORN (G.). Éd. : Gauthier-Villars, Paris (VI^e) (1950), 1 vol., 3^e édit., xxxi-332 p. (Voir analyse B 213 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Cet ouvrage, après l'indication d'abréviations de termes commerciaux, donne des tables de conversion des unités anglaises et des monnaies, des tables de pas et de dimensions normalisées. Le lexique donne les termes techniques relatifs aux machines-outils, mines, moteur à combustion interne, aviation, électricité, T. S. F., constructions navales, métallurgie, commerce. E. 11116.

90-38. **Vocabulaire technique du bâtiment** (Fachwörterbuch für das Bauwesen). LIEBE (P. W.). Éd. : Franckh'sche Stuttgart, All. (1948), 1 vol., VIII-215 p. (Voir analyse B. 220 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Vocabulaire allemand-anglais, et anglais-allemand, comprenant 20.000 mots et expressions recueillis dans les revues techniques anglaises et américaines. E. 11117.

91-38. **Terminologie des égouts.** BELANGER (R.). *Rev. trim. Canad. Canada* (1950), n° 142, p. 146-162. — Première partie d'une terminologie relative aux égouts et qui concerne la base du calcul des ouvrages. Bibliographie des auteurs consultés, liste de termes en français relatifs à l'hydrologie, à la pluviométrie, aux eaux d'égout et à l'hydraulique. Termes anglais correspondant aux termes français et inversement. Termes français et anglais qui ne correspondent pas exactement l'un à l'autre. Termes anglais sans équivalent, traductions suggérées. E. 11817.

92-38. **Le gros œuvre** (Die Rohbauarbeiten). Éd. : J. Hoffmann, Stuttgart, All. (1950), vol. 1, 2^e édit., VIII-374 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B 226 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Essai de présentation sous une forme réduite et claire des principales notions indispensables à l'architecte et à l'entrepreneur pour le calcul et la construction du gros œuvre. E. 11335.

93-38. **Manuel du ciment 1950** (Zement-Taschenbuch 1950). Éd. : Bau, Wiesbaden, All., 1 vol. VII-299 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B 227 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Le ciment comme liant hydraulique. Mise en œuvre des ciments pour le béton et le mortier. Mise en œuvre et applications du béton. Prescriptions et tables numériques. E. 11432.

94-38. **Le livre du maçon** (Das Maurerbuch). BEHRINGER (A.), REK (F.). Éd. : Otto Maier, Ravensburg, All. (1950), 1 vol., 2^e édit., 328 p., 874 fig., 145 fig. h. t. (Voir analyse détaillée B 224 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Dessins. Mesures. Terrassements. Fondations. Maçonnerie de béton. Échafaudages. Maçonnerie en pierres naturelles ou artificielles. Pans de bois. Ossature métallique. Toiture. Escaliers. Plancher. Revêtements. Calcul des prix. Normes. E. 11089.

LES ARTS DE LA CONSTRUCTION

95-38. **Conseils pour la construction** (Anvisningar till byggnadsstadgan); *Kungl. Byggnadsstyrelsens Publ.*, Suède (3 fév. 1950), n° 1, 118 p., 78 fig. — Notions générales théoriques et pratiques sur les contraintes subies par les éléments porteurs du gros œuvre. Dans les parties suivantes, examen : de l'isolement thermique et acoustique, de la ventilation, de la protection contre l'humidité, des cheminées, des escaliers. La dernière partie est consacrée à l'étude des bâtiments nécessitant une protection spéciale contre l'incendie. E. 11297.

CONNAISSANCES ET TECHNIQUES GÉNÉRALES

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

96-38. **Poids des matériaux de construction et des marchandises emmagasinées** (Gewicht von Daustoffen und Lagergut). *Normes autrichiennes*, Autr. (25 oct. 1949), n° B. 4000 (II), 6 p. — Domaine d'application. Hypothèses posées pour les produits considérés. Détermination des valeurs qui ne sont pas données dans les normes. Matériaux de construction : bois, pierres naturelles et artificielles, plaques pour la construction; mortiers, béton, etc., métaux, verre, bitume, matières isolantes et d'étanchéité, sols. Angle intérieur de frottement. Marchandises en magasin : produits alimentaires et pour la nourriture du bétail, combustibles et carburants minéraux; textiles, papier, fibres, etc., divers. E. 10693.

97-38. **Un nouveau problème de l'urbanisme à Berlin : où mettre les tas de décombres inutilisables provenant des ruines** (Die Unterbringung unverwertbaren Trümmerschuttes in Berlin als Problem der Stadtplanung). *LINGNER (R.)*; *Planen-Bauen*, All. (mai 1950), n° 5, p. 158-162, 8 fig. — Le déblaiement des ruines de Berlin et d'un grand nombre de villes allemandes détruites par les bombardements aériens a abouti à la création de tas de décombres, véritables collines artificielles constituées dans la plupart des cas par des matériaux inutilisables. On préconise leur camouflage en flots de verdure. Des tranchées seraient creusées perpendiculairement au sens de la pente et remplies de terreau où l'on planterait des arbres et des plantes choisies. E. 11136.

Matériaux métalliques.

98-38. **Prescriptions pour la réception des matériaux métalliques à utiliser dans la construction des appareils à pression soumis au contrôle de l'A. N. C. C.** [Associazione Nazionale per il Controllo della combustione] (Disposizioni per l'accettazione dei materiali metallici da impiegarsi nella costruzione degli apparecchi a pressione sottoposti al controllo del l'A. N. C. C.); *Costr. Metall.*, Ital. (mars-avr. 1950), n° 2, p. 20-22, 5 fig. — Du « Texte unique » publié par l'Association Nationale pour le contrôle de la combustion et rassemblant toutes les dispositions, on a extrait ce qui concerne les métaux ferreux, sous les paragraphes suivants : aciers de qualité : tôles, aciers laminés à chaud (domaines d'emploi des diverses catégories, tolérances admises pour les impuretés, tolérances sur l'épaisseur, exécution des essais, essais de traction, essais de pliage à froid, tôles des catégories Aq 34, Aq 42, Aq 48. — Tubes : matériaux à utiliser, exécution des essais; essai hydraulique, essai de traction, essai d'allongement, essai de rebord. E. 11355.

99-38. **Fabrication et montage du pont en aluminium de Arvida** (Fabrication and erection of the Arvida aluminium bridge). *PIMENOFF (C. J.)*; *Engng. J.*, Canada (juin 1950), vol. 33, n° 6, p. 446-452, 8 fig. — Rappel des propriétés de l'aluminium et de ses alliages. Description de l'ouvrage établi à Arvida (Canada). Fabrication par éléments en atelier et son montage sur le chantier par sections de 19,8 m ne pesant que 6,5 t au maximum. Emploi d'un téléferique. Ancrages. Mise en place. Assemblage par rivets. E. 11621.

Matériaux non métalliques (rocheux).

100-38. **Le béton de terre**. *VENDOME (R.)*; *Bâtir*, Fr. (juin 1950), n° 5, p. 6-10, 9 fig. — Étude de la construction en béton de terre. Routine et technique. Problème de la stabilisation superficielle ou dans la masse. Préparation de la terre. Parpaings ou béton banché. Particularités de la construction en terre. Possibilités actuelles. E. 11465.

101-38. **Sables pour les plâtres, les mortiers et les crépis** (Sands for plasters, mortars and renderings). *COWPER (A. D.)*; *B. R. S. (Nation. Build. Stud.)*, G.-B. (1950), n° 7 (U. 0114), 19 p., 6 fig., 3 fig. h. t., 7 réf. bibl. — Le sable est utilisé dans un grand nombre de travaux du bâtiment et il est important de sélectionner la qualité appropriée pour chaque type d'opération. Ce bulletin décrit les types de sable convenant pour les plâtres, les mortiers et les crépis et définit les conditions à remplir pour obtenir de bons résultats. E. 11474.

102-38. **La rugosité du sable** (De scherpte van zand). *LAFEBER (D.)*; *Wegen*, Pays-Bas (mars 1950), n° 3, p. 84-91, 9 fig., 6 réf. bibl. (Discussion d'un article de D. Thoenes paru dans « *Wegen* » 1949, p. 25). — La rugosité du sable est fonction d'un certain nombre de facteurs en proportions variables et parmi lesquels il convient de citer : la dimension, la forme et la sphéricité des particules. Comparaison de la méthode de Thoenes et de celle de Wadell. La première est à éliminer en faveur de la seconde qui exige des opérations assez longues mais est plus exacte et offre l'avantage d'être pratiquement indépendante de l'appréciation personnelle de l'opérateur. E. 10174.

103-38. **L'eau et les liants hydrocarbonés (fin)**; *Monit. Trav. publ. Bâtim.*, Fr. (17 juin 1950), n° 24, p. 29, 31. — Étude des activateurs, de leur mode d'action, de l'intérêt de leur addition et des limites de leur emploi. E. 11450.

104-38. **Applications de l'asphalte naturel dans les constructions d'immeubles d'habitation et de commerce** (Die Anwendung von Naturasphalt beim Bau von Wohn und Geschäftshäusern). *TOLLE (Fr.)*; *Bauwirtschaft*, All. (14 mai 1950), n° 19, p. 12-14. — Généralités sur l'asphalte, son emploi dans les planchers : asphalte coulé et asphalte en plaques. L'absorption des bruits. Conductibilité thermique : conservation de la chaleur. Résistance à la perforation électrique. Combustibilité. Effets des bombardements. Effets sanitaires. Possibilités multiples d'emploi. Planchers de paliers, cuisines, salles de bains, buanderies, balcons, terrasses, magasins, salles d'exposition, chambres d'habitation, bureaux, salles de réception, caves. Cas des sols aqueux, marécageux. Cours, toits à faible pente, etc. E. 10722.

Plâtre.

105-38. **Influence de la quantité d'eau de gâchage sur les propriétés du plâtre** (Ueber den Einfluss des Wasserzusatzes auf einige technische Eigenschaften von erhärtendem und abgebundenem Stuckgips). *KAUFMANN (F.)*; *Zement-Talk-Gips*, All. (mai 1950), n° 5, p. 93-96, 2 fig. — Essai d'avant-projet de normalisation dans des conditions analogues à celles qui ont été adoptées pour la normalisation des ciments. Les études faites ont souligné l'importance de la provenance du gypse, car des produits venant de sources différentes et mélangés à des quantités d'eau de gâchage identiques ont donné des résultats très différents. Les recherches se poursuivent à l'Institut de Recherches du Bâtiment dépendant de l'Ecole Polytechnique de Stuttgart. E. 11079.

Ciments.

106-38. **La granulométrie des ciments (suite)**. *MATOUSCHEK (F.)*; *Rev. Mat. Constr.*, Ed. « C. », Fr. (juin 1950), n° 417, p. 197-201, 11 fig. — Pour terminer la partie théorique, indication des méthodes approchées pour le calcul des surfaces spécifiques des substances mouluées et examen de leur concordance. Conclusions pratiques relatives à la comparaison de la composition granulométrique des ciments de laboratoires et d'usines et à la comparaison de divers broyeurs. E. 11466.

107-38. **L'influence de la finesse de broyage sur la résistance initiale et la résistance finale du ciment Portland**

(Der Einfluss der Feinheit auf die Anfangs- und Endfestigkeiten von Portland-Zement). GRÜNDER (W.), TABBAH (S.); *Zement-Talk-Gips*, All. (avr. 1950), n° 4, p. 67-71, 4 fig., 17 réf. bibl. — On a établi, sans en discerner les causes, que la résistance du ciment Portland augmentait avec la finesse de ses grains. Examen des conditions dans lesquelles ont été faits, d'abord la mesure des dimensions des grains, puis les essais exécutés avec des éprouvettes constituées à base de ciment d'une finesse déterminée. Les résultats des essais montrent que, non seulement la résistance croît avec la finesse, mais qu'elle croît également avec le temps, de sorte que, pour un temps donné la résistance d'un ciment de finesse donnée sera toujours supérieure à celle d'un ciment moins fin. E. 10567.

108-38. **Ciment de Portland et matières artificielles** (Portland cement in kunststoffen). BOSSCHART (R. A. J.); *Cement-Beion*, Pays-Bas (1950), n° 15-16, p. 303-307, 3 fig., 8 réf. bibl. — Extension de l'emploi du ciment par l'addition de matières artificielles : leur influence sur la résistance à la traction, sur l'élasticité, sur la tendance au retrait et aux fissures, sur la proportion d'eau à employer, sur la finesse du grain et l'hygrométrie, etc. Modifications à apporter aux formules habituellement employées dans le calcul de résistance. E. 9995.

Produits céramiques.

Briques.

109-38. **Les briques. Conditions physiques exigées par les habitations** (Ziegelbaustoffe und bauphysikalische Forderungen im Wohnungsbau). SCHÜLE (W.), REIHER (H.); *Ziegelindustrie*, All. (juin 1950), n° 11-12, p. 221-225, 10 fig., 10 réf. bibl. — Comparaison des conditions créées par les habitations en briques avec celles des logements construits à l'aide d'autres matériaux. Les résultats tant au point de vue de l'isolement thermique et phonique qu'à celui de la protection contre l'humidité, sont tout à l'avantage des briques, elles constituent un excellent matériau qui doit et peut être encore amélioré. E. 11375.

Verres.

110-38. **Pertes et gains de chaleur par les vitrages**. ESCHER-DESRIÈRES (J.); *Glaces Verres*, Fr. (fév. 1950), n° 106, p. 9-11, 5 fig. — Difficulté des prévisions a priori concernant les pertes de chaleur à travers une surface vitrée en raison des apports par rayonnement céleste. Données actinologiques fournies par le pyréliographe et le salarigraphe et permettant de tenir compte du rayonnement céleste et de l'orientation du vitrage. Calcul du coefficient de déperdition calorifique apparent d'un vitrage horizontal simple et double. Application au bilan thermique schématique d'un atelier. Données sur l'éclairage. Nécessité de tenir compte dans le bilan de l'énergie radiante naturelle captée et des économies d'éclairage. E. 9668.

Matériaux organiques.

Bois.

111-38. **L'emploi du bois pour la construction en Écosse** (The use of timber for building work in Scotland); M. O. V., G.-B. (1950), n° 2 (U. 0078), 18 p., 13 fig. — Recommandations pour l'emploi des différentes sortes de bois : bois tendres, bois durs, contreplaqués, panneaux etc. Dimensions maxima des solives, chevrons, poutrelles, etc. Bois pour toitures. Normes Britanniques à consulter. E. 11461.

112-38. **Les processus du gonflement du bois** (Die Quellungs Vorgänge im Holz). NOWAK (A.); *Mitt. Österr. Gesellsch. Holzforsch.*, Autr. (avr. 1950), vol. 2, n° 2, p. 9-12, 4 fig., 10 réf. bibl. — Gonflement du bois expliqué par la théorie micellaire de Nägeli. Différences entre les gonflements radial et tangentiel suivant la nature du bois. Le bois se gonfle non seulement sous l'action de l'eau, mais au contact de corps organiques anhydres. Rappel d'essais effectués sur du bois de hêtre : mesure du maximum et de la vitesse du gonflement, la saturation dépend de la proportion du corps actif. Résultats de ces essais présentés sous forme de graphiques et de tableaux. E. 10667.

Matériaux à base de bois.

113-38. **La compression spécifique, moyen d'améliorer le bois (à suivre)** (Der spezifische Pressdruck als Mittel zur Holzvergütung). NEUSSER (H.); *Mitt. Österr. Gesellsch. Holzforsch.*,

Autr. (fév. 1950), vol. 2, n° 1, p. 15-18, 9 fig. — La densité des bois varie dans d'assez grandes limites et il y a peu de bois de grande densité, qui soient en même temps très résistants. Pour augmenter la résistance des bois on les soumet dans certaines conditions de température à des pressions qui les transforment suivant le cas soit en bois comprimé, soit en bois contreplaqué. Pressions et températures utilisées, ainsi que l'augmentation de la cohésion du bois résultant de l'opération pour un certain nombre d'essences. E. 9749.

114-38. **La compression spécifique, moyen d'améliorer le bois (fin)** (Die spezifische Pressdruck als Mittel zur Holzvergütung). NEUSSER (H.); *Mitt. Österr. Gesellsch. Holzforsch.*, Autr. (avr. 1950), vol. 2, n° 2, p. 15-19, 10 fig. — Utilisation de la compression des feuilles de bois déroulé pour la fabrication de contre-plaqué, indication des températures et des pressions et de la durée de compression suivant les essences traitées. La compression augmente la cohésion du bois. Quelques renseignements numériques. E. 10667.

Matières plastiques.

115-38. **Les matières plastiques et leur emploi dans le bâtiment**. DUBOIS (P.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (juil.-août 1950) (Matériaux n° 4), n° 139, 20 p., 38 fig. (résumé anglais). — Définition des matières plastiques et de leurs adjuvants : charges, plastifiants, colorants et pigments. Résines thermoplastiques et résines thermodurcissables. Procédés d'obtention des demi-produits et objets. Propriétés mécaniques, thermiques, électriques, physico-chimiques. Usages généraux. Applications et avenir dans le bâtiment. E. 11926.

116-38. **Plastiques (Kunststoffen)**. VAN WIJK (D. J.); *Voor-dracht*, Pays-Bas (mars 1950), n° 2, p. 271-287, 20 fig., 56 réf. bibl. — Revue des nombreuses possibilités de la chimie macromoléculaire dans la synthèse de plastiques de propriétés très différentes. Examen des principales matières plastiques utilisées dans l'industrie chimique ainsi que des différentes formes (récipients, pièces moulées, tuyaux, etc.) sous lesquelles on les emploie; Discussion. E. 10069.

PEINTURES, PIGMENTS, VERNIS

PRODUITS ANNEXES

117-38. **Les matériaux du peintre. III : les liants**. PORTEMANN (L.); *Bâtir*, Fr. (juin 1950), n° 5, p. 17-18, 1 fig. — Étude des huiles, des diluants et des siccatifs pour peinture. Origine et propriétés. Conditions d'emploi. E. 11465.

118-38. **Nouveaux progrès et tendances dans l'industrie des peintures aux États-Unis**. MATLACK (R.); *Peint. Pigm. Vernis*, Fr. (mai 1950), vol. 26, n° 5, p. 175-181, 5 réf. bibl. — Les dernières acquisitions de la technique des peintures aux États-Unis : les peintures-émulsions (exemples de peintures-émulsions pour travaux d'intérieur, à haute teneur en huile, donnant une pellicule brillante), les applications des paraffines chlorées (propriété de plastifiant et déformation des pellicules, utilisation pour les vernis cuits en ajoutant des stabilisants), les applications du styrène (constituant essentiel du caoutchouc synthétique — styrénation des huiles et des résines) et du butadiène (vernis résistant à l'action de la chaux — émulsions de styrène), l'application de la méthode de flushing à la dispersion des pigments chimiques préparés par précipitation (déplacement de l'eau qui entoure les pigments par le véhicule, puis élimination des dernières traces par chauffage dans le vide), les broyeurs colloïdaux et homogénéiseurs, les broyeurs à grande vitesse (5 400 t/m) les méthodes de construction des usines (système par gravité), l'emploi de chaudières de cuisson combiné avec des réservoirs fixes de dilution, le « système de couleurs » (couleur de base blanche et colorants séparés), les problèmes de l'évacuation des fumées et des produits toxiques, l'utilisation du microscope électronique à la recherche des pigments et colorants améliorés E. 10795.

119-38. **Lavis et peintures sur les murs extérieurs** (Colour-washes, including paints, on external walls). B. R. S., G.-B. (avr. 1950), n° 17, 6 p. 1 fig. — Examen des propriétés générales des différents lavis d'usage courant ainsi que le choix des matériaux destinés au traitement des murs extérieurs (à l'exclusion des murs en métal ou en bois) et les principaux facteurs qui influencent leur durabilité. E. 11413.

120-38. **Spécification relative à la laque; pigmentée, utilisation générale, pour l'intérieur** (Specification for lacquer; pigmented, general purpose, interior); *Canad. Govern. Specifcat. Board*, Canada (1^{er} mai 1950) 1-GP-33, 4 p. — Laque

pigmentée, durable, convenant pour les intérieurs comme couche de finition sur le métal imprimé ou sur le bois enduit. Caractéristique de la laque : viscosité, couleur, contenance en matières volatiles, séchage, résistance, souplesse, etc. Méthodes d'essais. E. 11529.

121-38. **Spécification pour la peinture; première couche pour l'extérieur** (Specification for paint; priming, exterior); *Canad. Govern. Specificat. Board, Canada* (1^{er} mai 1950), 1-GP-55a, 3 p. — Cette spécification s'applique aux peintures toutes préparées à base de blanc de céruse et d'huile de lin convenant pour la première couche sur ouvrages en bois. Caractéristiques relatives à la fluidité, point d'inflammation, temps de séchage, teneur en eau et en matières volatiles, composition, etc. E. 11527.

122-38. **Peintures des pièces en bois à l'extérieur des maisons** (Färger för målning av trä utomhus). NYLEN (P.); *Statens Komm. Byggnadsforsk.* (Suède), n° 16, 63 p., 20 fig., 25 réf. bibl., 17 fig. h. t. (résumé anglais). — La Hollande et les États-Unis sont avec la Suède les seuls pays qui aient exécuté des études systématiques sur les peintures sur bois. La Suède s'est livrée à des recherches méthodiques sur la question. Examen des peintures extérieures des maisons de toutes les provinces en rassemblant des informations sur les méthodes et compositions employées. Essais sur des panneaux exposés aux intempéries. Le seul résultat certain de ces expériences est que les huiles d'impression renfermant de l'huile polymérisée dans le solvant donnent des peintures de faible durée. E. 10366.

123-38. **Craquelures et faïencage des peintures**. PUPIL (F.); *Bâtir*, Fr. (juin 1950), n° 5, p. 31-34, 13 fig. — Description des accidents de craquelures et faïencage. Causes de la maladie. Causes du réseau en relief. Comment éviter les faïencages dans les peintures à l'huile. Réfection sur fonds faïencés. Utilisation des craquelures en laboratoire. Utilisation des plissements en décoration. Craquelures décoratives. E. 11465.

ESSAIS ET MESURES, CORROSION, STABILITÉ ET SÉCURITÉ DES CONSTRUCTIONS

Essais et mesures.

124-38. **Sur une méthode purement optique pour la mesure directe des moments dans les plaques minces fléchies**. FAYRE (H.), GILG (B.); tiré à part de *Schweiz Bauz.*, Suisse (13, 20 mai 1950), 7 p., 19 fig. — Rappel des principales propriétés des déformations et des tensions pour une plaque mince fléchie en matière homogène et isotrope. Étude du cas d'une plaque constituée de deux couches adhérentes de matières différentes et exposé d'une méthode photoélastométrique pour le calcul des moments. Application à une plaque carrée appuyée sur trois points et supportant une force en son centre. E. 11455.

Corrosion.

125-38. **Comment lutter contre la pourriture sèche** (How to deal with dry rot); *M. O. W.*, G.-B. (1950), n° 10, 6 p., 1 fig. — Plusieurs types de champignons attaquent les bois utilisés dans les constructions, mais le plus commun et le plus dangereux est le « dry rot ». Étude des causes de sa formation et de son développement, moyens préventifs de le combattre, difficulté de son identification et remèdes à utiliser. Causes provoquant l'humidité qui permet le développement du champignon. E. 11590.

LA CONSTRUCTION PROPREMENT DITE

INFRASTRUCTURE ET MAÇONNERIE

Infrastructure.

Aménagement du sol.

126-38. **Essais exécutés sur une section de la route royale néerlandaise n° 12 en vue de sa consolidation** (Proefvak tot verbetering van de verharding op rijksweg 12). JAGER (W. G. de); *Polytech. T.*, Pays-Bas (6 avr. 1950), n° 13-14, p. 208-214, 18 fig. — A la suite d'affaissements en certains points de la route, il a été exécuté des sondages jusqu'à des profondeurs de 12-15 m; ils ont révélé la présence de vastes poches de sable. Divers procédés ont été essayés pour la consolidation de la route : extraction de sable et injection de matériaux divers, assèchement par électro-osmose, etc. E. 10262.

Fondations.

127-38. **Exécution des fondations du silo d'Obre-Novac** (Temeljenje silosa u Obrenovcu). KRSMANOVIC (D.); *Nase Građevinarstvo*, Yougosl. (jan. 1949), n° 1, p. 37-45, 12 fig. — Étude du sol, sondages, prélèvement d'échantillons à diverses profondeurs. Sables : mesures granulométriques, module de compression, détection d'éléments de vase. Argiles : plasticité, consistance limite (méthode d'Aterberg), humidité, compressibilité, horizontalité de la couche de contact des sables et des argiles. Calcul de l'affaissement probable, en cas de fondations sur radiers et sur longrines. Révision du plan de construction en fonction des observations et mesures. Schéma de première utilisation du silo : petites cellules remplies les premières, puis les grandes « en échequier », simultanément et symétriquement en allant des bords vers le centre. Plan économique d'emploi de ciment, de fers pour béton armé et de gravier. Les cellules une fois construites jusqu'aux dalles supérieures, il a été observé un tassement maximum de 2 cm. Conclusion : toujours prévoir une étude du sol en laboratoire pouvant durer plusieurs mois. E. 9840.

128-38. **Fondations d'appareils à haute température** (Fondazioni di apparecchi ad alta temperatura). LAMPARELLI (C.); *Cemento*, Ital. (mai 1950), n° 5, p. 89-91, 3 fig. — Détermination au moyen d'hypothèses simplificatrices, des efforts déterminés dans les fondations en béton soumises à de hautes températures. E. 11408.

Travaux préliminaires ou annexes.

129-38. **Pieux en béton aux usines à gaz de Beckton** (Concrete piles at Beckton gas works); *Concr. constr. Engng.*, G.-B. (mai 1950), vol. 45, n° 5, p. 168-170, 2 fig. — Pieux préfabriqués en béton de ciment à haute teneur en alumine de 25 cm de côté en général, certains de 30 et 35 cm. Les longueurs étaient de 9 m et 10,5 m. On a utilisé également des pieux en béton précontraint de 12 m de long et 25 cm de côté. Détails de la composition du béton et de la constitution des armatures. E. 10664.

130-38. **Support, transport et levage de pilotes en béton armé** (Oplegging, transport en hijsen van heipalen van gewapend beton). HUBER (E. A. F.); *Cement Beton*, Pays-Bas (1950), n° 15-16, p. 320-327, 27 fig. — Étude des efforts auxquels sont soumis les pilotes en béton armé suivant la disposition de leurs supports, soit au repos, soit au cours des transports et de la mise en place. Déformations élastiques. Calculs numériques et graphiques relatifs aux différents cas. E. 9995.

Agrégats, mortiers, bétons.

Béton (ordinaire).

131-38. **Le béton dans la construction des docks et des ports** (Concrete in dock and harbour construction). HAMMOND (R.); *Dock Harbour Auth.*, G.-B. (juin 1950), vol. 31, n° 356, p. 58-63, 5 fig. — Qualités que doivent présenter les bétons utilisés pour les travaux des ports et des docks. Matériaux qu'il convient d'employer, qualités des ciments et agrégats, surveillance et contrôle des diverses opérations de fabrication et de mise en place. Essais sur le chantier. Mise en place par pompage du béton. Éléments préfabriqués. E. 11270.

132-38. **Spécifications du béton dans différents pays** (Betongbestemmelser i naagra olika länder). THEMNER (L.); *Cement Betong*, Suède (mars 1950), n° 1, p. 49-60, 4 fig. — Comparaison des spécifications établies par la Suède, le Danemark, la Norvège, l'Allemagne et les États-Unis, en se limitant au béton armé. Les comparaisons sont très difficiles car les bases des normes sont différentes : qualité du béton, de l'acier, limite séparant le gravillon fin du sable grossier, forme et âge des éprouvettes, etc. On peut cependant dégager une certaine unité entre les normes relatives aux cas les plus courants des maisons d'habitation. Il est à souhaiter que l'on en vienne peu à peu à une normalisation internationale qui facilitera considérablement la tâche des architectes, des entrepreneurs et des laboratoires d'essais et de recherches. E. 10529.

133-38. **Considérations techniques et économiques sur les spécifications de 1949 relatives au béton** (Naagra tekniska och ekonomiska synpunkter paa 1949 aars betongbestämmelser). HASSELBLAD (V.); *Cement Betong*, Suède (mars 1950), n° 1, p. 61-70, 7 fig. — Ces déterminations, établies avec la collaboration de toutes les grandes administrations suédoises : Ponts et Chaussées, Chemins de Fer, P. T. T., etc. sont également valables pour le secteur privé. Elles prévoient l'emploi de six qualités de

béton, de cinq qualités d'acier et de trois catégories d'exécution. Exemples d'applications : quai, charpente de maison courante, terrasse. Difficulté de dégager des règles générales pour l'obtention de la construction la plus économique. E. 10529.

134-38. **Le béton, son développement et son importance** (Betong, dess utveckling och betydelse). GRANHOLM (H.); Tek. T., Suède (29 avr. 1950), n° 17, p. 377-381. — Revue de divers ouvrages dont le béton a facilité la réalisation facile et économique : barages, ponts, etc. L'emploi du béton a permis de réduire de moitié le poids des maisons par mètre carré de plancher. Le béton exige une grande quantité de bois pour les coffrages. La dépense de bois représente un tiers du prix de l'ouvrage. La Suède qui est le pays du bois devrait développer encore l'usage du béton. Considérations sur le béton armé et sur le taux de travail de plus en plus élevé imposé aux armatures, surtout depuis l'invention de la précontrainte. E. 10515.

135-38. **Les nouvelles spécifications du béton de 1949** (De nya betongbestämmelserna av aar 1949). LINDQVIST (H.); Cement Betong, Suède (mars 1950), n° 1, p. 14-35, 7 fig. — Elaborées avec la collaboration des organismes officiels et des grandes cimenteries, ces spécifications ont pour but : 1° d'économiser les matériaux par une meilleure utilisation de leurs possibilités; 2° de normaliser les produits et les dimensions; 3° de faciliter le contrôle de la qualité des matériaux. E. 10529.

136-38. **Résistance du béton et rapport eau/ciment d'après le SB (Standard Beton). Spécifications officielles du béton 1949** (Betonghaallfasthet och vattencementental enligt SB 1949). BÄHRNER (V.); Cement Betong, Suède (mars 1950), n° 1, p. 71-78, 4 fig. — Comparaison des résistances obtenues avec le rapport eau/ciment et les différentes qualités de ciment. Ces déterminations développent et complètent celles qui ont été établies en 1942 sur un nombre plus restreint de types de ciment. E. 10529.

137-38. **Emploi de l'eau impure pour la préparation du béton** (Use of impure water for mixing concrete); Constr. Rev., Austral. (3 mars 1950), vol. 22, n° 11, p. 15-20, 7 fig. — Des essais ont été effectués pour étudier l'influence des impuretés de l'eau sur la qualité du béton. Les impuretés habituellement contenues dans les eaux utilisées sont en général peu importantes en quantité, il en résulte qu'elles n'ont qu'une faible influence sur les qualités du béton. Parmi les impuretés les plus nocives nous citerons : l'acidité, les eaux usées des tanneries et des fabriques de peinture, certaines eaux minérales et celles qui contiennent plus de 5 % de sel ordinaire. E. 11137.

138-38. **L'auscultation dynamique du béton**. CHEFDEVILLE (J.) DAWANCE (G.); Ann. I. T. B. T. P., Fr. (juil.-août 1950) (Essais et mesures, n° 16), n° 140, 27 p., 32 fig. (résumé anglais). — Exposé des recherches faites aux Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics et relatives à la mesure du module d'élasticité des matériaux. Mise au point d'une méthode de mesure de la vitesse du son entre capteurs à quartz. Contrôle des reprises de bétonnage, de l'homogénéité du béton. Étude de la relation entre le module et la résistance du béton. Variation du module d'âge du béton. E. 11926.

139-38. **Rapport du Comité 208 de l'Institut américain du béton, sur l'adhérence** (Report of ACI Committee 208 on bond stress). GILKEY (H. J.); J. A. C. I., U. S. A. (mai 1950), vol. 21, n° 9, p. 677-678, 1 fig. — Approbation des recommandations pour les contraintes unitaires admissibles dans le béton telles qu'elles figurent dans le tableau annexé. E. 11291.

140-38. **Sollicitations de torsion dans les constructions en ciment armé (à suivre)** (Sulle sollecitazioni di torsione nelle costruzioni in cemento armato). CASTIGLIA (E.); Cemento, Ital. (mai 1950), n° 5, p. 85-88, 6 fig. — Étude de la torsion dans les poutres parfaitement encastées à leurs deux extrémités soumises à des couples de torsion ou à des charges de torsion continues et réparties suivant une loi quelconque. Théorèmes relatifs à la recherche des diagrammes du moment de torsion et de l'angle de torsion. Application à l'étude des poutres dans lesquelles la torsion est provoquée par des poutres en encorbellement ou fléchies. E. 11408.

141-38. **Spécifications officielles suédoises relatives au béton. I. Matériaux** (Statliga betongbestämmelser Del I. Materialdelen); Stat. Officiella Utdrag, Suède (31 déc. 1949), n° 64, VI-72 p., 34 fig. — Cette brochure, qui doit être suivie d'une deuxième partie consacrée à la construction, a été établie par les Administrations des Ponts et Chaussées, des Chemins de fer, des barrages, des constructions, des P. T. T. et des Laboratoires d'État. Elle contient les prescriptions relatives aux matériaux, à la conduite des travaux et aux contraintes admissibles des ouvrages en béton exécutés pour ces administrations et sous leur contrôle. E. 11302.

142-38. **Contraintes thermiques dans les revêtements de béton** (Temperature stresses in concrete pavements). BERGSTRÖM (S. G.); Svenska Forskningsinst. Cement Betong Kungl. Tekn. Högskolan Stockholm, Suède (1950), n° 14, 35 p., 25 fig., 11 réf. bibl. — Méthodes, formules et diagrammes pour le calcul des contraintes thermiques dans les revêtements de béton. Étude particulière des contraintes de traction qui se produisent à la partie inférieure du revêtement et qui servent de base au calcul des joints de dilatation. Les contraintes de traction à la partie supérieure du revêtement servent au calcul des armatures. Exposé d'une théorie pour la détermination de la distance maximum entre les joints, pour empêcher les contraintes de compression de provoquer le décollement du revêtement de son soubassement. E. 10646.

143-38. **Les joints de construction dans le béton** (Construction joints in concrete). BRAY (Th. J.); Indian Concr. J., Indes (15 avr. 1950), vol. 24, n° 4, p. 111-112, 2 fig. — Les joints métalliques Besserbar permettent d'assurer l'étanchéité à l'eau des constructions en béton. Ils consistent en lames métalliques dont les ailes et l'une des extrémités sont repliées de façon à former des sortes de chicanes. Elles sont enfoncées sur la moitié de leur hauteur dans le béton de la coulée inférieure et la coulée supérieure enrobe le reste de la bande. E. 10979.

144-38. **L'effet de retrait du béton** (Inverkan av betongens krympning). NYLANDER (H.); Betong, Suède (1950), n° 1, p. 78-112, 36 fig. (résumé anglais). — Le retrait du béton exerce une influence importante sur les déformations et la répartition des moments. Un vibrage trop court ou trop prolongé peut avoir un effet défavorable sur le retrait. L'effet du retrait est moins nuisible pour une dalle encastrée sur les quatre côtés, que pour celles qui sont encastrées sur deux côtés opposés ou sur un seul côté, ou qui reposent librement sur leurs appuis. E. 10652.

145-38. **Expériences sur la théorie du fluage du béton**. GVOZDEV (A. A.); Bull. Acad. Sci. U. R. S. S. (Section Sci. Techn.) (1943), n° 9-10, p. 84-95, 5 fig., 11 réf. bibl. — Essai d'établissement d'une théorie mathématique des corps semi-solides en ayant recours aux hypothèses de Freyssinet. Concordance qualitative des formules avec les données de l'expérience. E. 11715. Trad. I. T. 272, 20 p.

146-38. **Extension et recevabilité des fissures dans les éléments de charpente en béton préfabriqué** (Extent and acceptability of cracking in precast concrete framing members). AMIRKIAN (A.); J. A. C. I., U. S. A. (mai 1950), vol. 21, n° 9, p. 689-692. — Faute de règles précises pour la réception, le fabricant est parfois injustement pénalisé. Clauses pour déterminer les fissures admissibles : fissures « de l'épaisseur d'un cheveu » (hair cracks) et fissures de clivage sous certaines conditions quand les exigences d'aspect extérieur ne sont pas essentielles. E. 11291.

147-38. **Temps de construction de charpentes en bois pour le coffrage de planchers de béton** (Arbetsstider vid valvformar av trä). JACOBSSON (M.), BJURSTEN (G.); Statens Komm. Byggnadsforsk., Suède (1949), n° 19, 23 p., 27 fig., 12 réf. bibl. (résumé anglais). — La comparaison des coffrages utilisés à Stockholm, à Maline et à Upsala a prouvé une certaine supériorité des deux premiers, avec un avantage en faveur de la méthode de Maline. Une étude du temps théorique nécessaire pour la construction du coffrage a prouvé ensuite que dans les cas les plus favorables on pouvait réduire de 50 % les temps actuellement constatés. L'économie relativement la plus grande s'obtiendrait par une meilleure utilisation du bois de charpente, surtout en écartant d'avantage les étais. E. 10367.

148-38. **Nouveau procédé pour le remplissage de rallonges en béton pour pilotis** (Nieuwe werkwijze voor het storten van betonstiepen op heipalen). MEIJER (H. F.); Bouw, Pays-Bas (29 avr. 1950), n° 17, p. 273, 2 fig. — L'invention, due à M. Fennema, consiste à utiliser comme coffrage, pour la coulée des chapeaux en béton coiffant les pilotis, des enveloppes de papier kraft bitumé, renforcées par quelques lattes légères longitudinales entourées de quelques tours de fil de fer. On évite ainsi l'emploi d'une multitude de coffrages en bois et le risque de décoffrage prématuré. E. 10528.

149-38. **Construction avec des coffrages mobiles. III** (Construction with moving forms. III). HUNTER (L. E.); Concr. Constr. Engng. G.-B. (mai 1950), vol. 45, n° 5, p. 171-179, 16 fig. — Description de la plate-forme de service et de l'échafaudage intérieur suspendu, des échafaudages extérieurs également suspendus; précautions pour éviter les déformations. Silos circulaires et polygonaux. E. 10664.

150-38. **Installation de bétonnage au barrage de Castelo do Bode, Portugal** (The concreting plant at the Castelo do Bode Dam, Portugal); Concr. constr. Engng. G.-B. (mai 1950), vol. 45,

n° 5, p. 151-159, 10 fig. — Description et plans du barrage. Position, dimensions, matériaux utilisés, transporteurs à câbles, transporteurs dans les tunnels, malaxage, répartition et mise en place du béton. Barrage en arc de 120 m de haut. E. 10664.

151-38. **Méthodes de bétonnage au barrage de Hungry Horse** (*fin*) (Concreting methods at Hungry Horse). WHEELER (W. E.); *West. Constr. News*, U. S. A. (15 mai 1950), vol. 25, n° 5, p. 75-79, 10 fig. — Grâce à une centrale à béton moderne, à quatre téléferiques, à des procédés bien étudiés pour le mélange et la mise en place du béton, 4 600 m³ de béton en moyenne sont mis en place journalièrement au barrage de Hungry Horse. Description des différentes installations. Fonctionnement. Prévisions pour 1952 et 1953. E. 11229.

152-38. **Pièces de coffrage en béton utilisées comme pièces longues dans l'exécution sans coffrage de béton de blocailles et de béton coulé** (Betonchalungskörper als Langstücke für schalungslose Schütt- und Gussbauweise). STRUNK (P.); *Österr. Bauz.*, Autr. (1950), n° 11, p. 6-8, 13 fig. — La nécessité après la guerre d'économiser à la fois le temps et l'argent pour la reconstruction a conduit à remplacer les coffrages en bois ou en métal par des pièces en béton exécutées facilement sur place par de la main-d'œuvre non spécialisée et qui restent incorporées dans le bâtiment après coulage du béton à l'intérieur de ce genre particulier de coffrages. Ces pièces préfabriquées peuvent être exécutées, comme le remplissage lui-même au moyen de béton de blocailles prises sur place. Comparaison chiffrée entre ce mode de construction et les murs en briques. E. 10998.

153-38. **L'emploi d'accélérateurs dans l'industrie des produits en béton manufacturé**. THUILLEUX (M.); *Rev. Mat. Constr.*, Ed. « C. », Fr. (juin 1950), n° 417, p. 212-216, 10 fig. — Étude des accélérateurs de prise et de durcissement pour les seuls ciments Portland. Examen du chlorure de calcium, de son action sur la prise, du durcissement et des résistances à long terme, de la maniabilité, de la protection contre la gelée. E. 11466.

Bétons spéciaux.

154-38. **Les bétons à agrégats légers** (Lightweight aggregate concretes); H. H. F. A., U. S. A. (août 1949), 28 p., 12 fig. — Importance du grain, de la forme, de la dimension, de la constitution physique des agrégats. Qualité des mélanges. Agents entraîneurs d'air. Retrait des bétons à agrégats légers. Conductibilité thermique. Résistance. Relations entre ces deux facteurs. Résistance au gel et au dégel. Influence de la quantité d'eau de mélange. Méthodes de mélange. Recommandations pour la fabrication et l'emploi de ces bétons. E. 11252.

155-38. **Transmission de chaleur dans les bétons à agrégats légers** (Heat transmission of lightweight aggregate concretes). FOXHALL (W. M. B.); *Heat. Ventil.*, U. S. A. (mai 1950), vol. 47, n° 5, p. 84-85, 3 fig. — D'une façon générale plus le béton est léger, plus faible est sa conductibilité thermique. C'est ce qui résulte des essais effectués par différents laboratoires officiels américains sur les bétons à agrégats légers. Conductibilité calorifique de différents agrégats, en fonction de l'épaisseur des murs. Vermiculite, perlite, béton de pierre, ponce, etc. E. 11110.

156-38. **Emploi de cendres volantes comme pouzzolane** (Fly ash as a pozzolan). BLANKS (R. F.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (mai 1950), vol. 21, n° 9, p. 701-707, 6 fig., 5 réf. bibl. — Emploi des cendres volantes en combinaison avec du ciment Portland dans le béton du barrage de Hungry Horse. Résultats obtenus avec ces cendres comme ouvrabilité, résistance à la compression, durée, perméabilité, chaleur d'hydratation, changement de volume et pour s'opposer à la réaction expansive entre les agrégats et les calculs. E. 11291.

157-38. **Fabrication de matériaux servant à la fabrication du béton léger par le procédé d'agglomération « Saugzug »** (*fin*) (Herstellung von Leichtbeton-Zuschlagstoffen nach dem Saugzugsinterverfahren). MEYER (K.); *Betonstein-Ztg.*, All. (avr. 1950), n° 4, p. 95-99, 8 fig. — Schéma de la fabrication du béton léger et description des installations de production des agglomérés de cendres de chaudières, de scories, mâchefers, laitiers, débris de schistes pétrolifères, etc., qui sont utilisés dans la fabrication du béton léger. Caractéristiques des agglomérés. E. 10566.

158-38. **La mise en œuvre du béton de caissons** (Über den Aufbau von Schüttbeton). SCHNEIDER-ARNOLDI (G.); *Bauwirtschaft*, All. (30 avr. 1950), n° 17, p. 13-15, 9 fig. — Le béton de caissons semble tout indiqué pour réaliser les murs des maisons d'habitation, car il permet l'utilisation de divers matériaux à coefficients de transmission de chaleur peu élevés, donnant ainsi une bonne isolation des murs. Les coffrages en bois et en acier

plein ont été remplacés par le métal déployé ou le grillage qui permettent de surveiller en cours de coulage, les défauts éventuels. Considérations sur l'homogénéité de la grosseur des caissons. E. 10564.

159-38. **Résultats d'une série de conférences sur le béton de caissons** (Ergebnis einer Vortragsveranstaltung über Schüttbeton). ZEH; *Bauwirtschaft*, All. (30 avr. 1950), n° 17, p. 16-18, 3 fig. — Résumé des rapports de divers spécialistes, MM. GAEDE, GRAF, SCHÖNROCK, BRANDT, WINTERITZ, WEBER, sur l'état actuel du procédé de construction. Conclusion : cette méthode continue toujours à présenter le même intérêt en raison des facilités économiques qu'elle procure. E. 10564.

160-38. **Sur la question du béton léger coulé** (Zur Frage des geschütteten Leichtbetons). GAEDE (K.); *Bauwirtschaft*, All. (18 juin 1950), n° 24, p. 9-13, 10 fig. — Les murs coulés en béton léger présentent, en dehors de leurs qualités portantes, une protection efficace contre la chaleur. Indications sur les qualités isolantes de ce matériau : coefficient de transmission, proportion entre ciment compact et pores en fonction de la composition du mélange ciment-eau; résistance à la compression dans les mêmes conditions. Ces questions sont étudiées pour diverses sortes de bétons légers. Considérations sur la fabrication du béton, sa teneur en eau, son retrait et sur quelques bétons spéciaux. E. 11439.

161-38. **Le béton de bois comme matériau pour plafonds incombustibles** (Houtbeton als materiaal voor brandvrije plafonds). ENGELSMAN (G. W.); *Cement Beton*, Pays-Bas (1950), n° 17-18, p. 372-374, 7 fig. — Plans de plafonds à caissons constitués par ce matériau qui semble présenter une résistance remarquable à la transmission de la chaleur. E. 10620.

162-38. **Agrégats inorganiques pour bétons légers et propriétés de ces bétons** (Uorganiske aggregater for letbetoner og disse betoners egenskaber). MAARBJERG (K. M.); *Ingeniøren*, Danm. (18 mars 1950), n° 11, p. 233-238, 9 fig., 2 réf. bibl. — Études des propriétés physiques des bétons comportant comme agrégats, des matériaux d'origine volcanique (pierre ponce, pouzzolane, lave), des matériaux argileux ou schisteux dilués, des diatomées, des sous-produits industriels (scories et hauts fourneaux, mâchefer), des micas. Courbe donnant la résistance de ces bétons en fonction de la teneur en ciment, et en fonction de la densité. Influence de la grosseur de grains des agrégats, de l'humidité, etc. Propriétés isolantes de divers bétons. E. 10162.

163-38. **Un essai de béton de terre stabilisé à la cité de Tergnier**. HOCQUET (M.); *Bâtim. S. N. C. F.*, Fr. (mars-avr. 1950), n° 222, p. 53-58, 5 fig., 5 réf. bibl. — Le pisé de la région lyonnaise. Notions sur le pisé fournies par le traité de MM. J. CLAUDEL et L. LAROCHE : matériaux appropriés, conditions d'exécution optima, conservation et consolidation des constructions en pisé, types de constructions et climats favorables à l'emploi de ce procédé. Le torchis. Le pisé en béton. Recherches faites aux Lab. B. T. P. sur la question. L'expérience de la cité de la S. N. C. F. à Tergnier en béton de terre stabilisé, son comportement. E. 11242.

164-38. **Le béton translucide** (Translucent concrete). NEWELL (H. W.); *Reinf. Concr. Rev.*, G.-B. (janv. 1950), vol. 2, n° 1, p. 49-71, 14 fig., 16 réf. bibl. — Le béton armé translucide employé en Europe sur une grande échelle est un procédé qui consiste à intercaler, dans des dalles, des voûtes ou des parois en béton armé, des pièces de verre épais de différentes formes permettant d'obtenir des effets lumineux ou décoratifs sans nuire à la solidité des édifices sur lesquels elles sont employées. Procédés d'étude, de calcul, de construction. Exemples de réalisation. E. 11328.

Maçonneries ordinaires et travaux annexes.

Ouvrages annexes.

165-38. **Chape d'usure pour planchers en béton** (Slitlag pa betongolv); *Mod. Betonggolvteknik*, Suède (1949), p. 8-38, 21 fig. — Exposé des meilleures compositions (granulométrie, rapport eau-ciment, etc.) des bétons destinés à former une chape d'usure; étude de la vibration, de la consistance et de la mise en œuvre de ces bétons; calcul et pose des joints de dilatation. E. 10639.

166-38. **Revêtements pour canaux d'irrigation** (*fin*) (Linings for irrigation canals); *Engineering*, G.-B. (23 juin 1950), vol. 169, n° 4404, p. 693-695, 3 fig. — Pour éviter la germination de graines qui peut se produire sous une couche d'asphalte concentrant la chaleur, il est nécessaire de stériliser le sol. Considération sur la manière dont est effectuée cette stérilisation : corps utilisés, procédés. Répartition des frais de revêtement entre les diverses opérations. Machines utilisées. E. 11506.

167-38. **Mortiers de plâtre pour travaux intérieurs** (Plasters mixes for inside work); M. O. W. G.-B. (1950), n° 9, 6 p., 3 fig. — Propriétés du plâtre. Préparation du fond. Erreurs à éviter. Finition. Cas particuliers. Réparations. Tableau des enduits de finition à employer sur différents fonds. E. 11417.

Procédés de construction utilisant le béton.

Béton armé.

168-38. **Barres d'armature façonnées de nouveaux types** (New-style deformed reinforcing bars). REESE (R. C.); J. A. C. I., U. S. A. (mai 1950), vol. 21, n° 9, p. 681-688, 9 fig. — Historique des recherches antérieures. Nouvelles barres façonnées, à saillies de diverses formes. Révision des normes sur les dimensions exigées pour les barres d'armature. E. 11291.

169-38. **Progrès réalisés dans le béton armé par l'emploi de nouveaux matériaux à haute résistance et l'application des résultats des recherches les plus récentes** (Fortschritte im Stahlbeton durch hochwertige Werkstoffe und neue Forschungen). SALIGER (R.); Éd. : Fr. Deuticke, Vienne, Autr. (1950), 1 vol., v-138 p., nombr. fig., 88 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B 228 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Avantages présentés par l'emploi des armatures en acier à haute résistance; supériorité du Törstahl qui assure par sa forme une meilleure adhérence fer-béton et une plus grande division des fissures. E. 10883.

Béton précontraint.

170-38. **Reconstruction en béton précontraint des deux ponts d'Hermillon et de la Denise de la route nationale n° 6 sur l'Arc (Maurienne)**. LEGER; Ann. Ponts Chauss., Fr. (mars-avr. 1950), n° 2, p. 143-185, 27 fig. — Le pont d'Hermillon de 51,40 m de portée comporte dix poutres sous chaussée en béton précontraint. Organisation du chantier et marche des travaux. Détails d'exécution du béton et de la précontrainte. Épreuves de l'ouvrage. Commentaires des résultats d'épreuves. Le pont sur la Denise de même portée a été reconstruit de la même façon que le pont d'Hermillon avec quelques innovations destinées à supprimer des difficultés rencontrées dans la construction du pont d'Hermillon. Épreuves et commentaires. E. 11577.

171-38. **Le nouveau pont de Sclayn (Namur), ouvrage en béton précontraint de 130 m de portée, sur la Meuse**. DUBOURG (L.); Tech. Trav., Fr. (mai-juin 1950), n° 5-6, p. 175-180, 10 fig. — Rappel historique du béton précontraint en Belgique. Pont à deux travées continues de 62,70 m de portée chacune, suivies d'une travée d'approche de 16 m d'ouverture. La poutre continue est à hauteur variable. Données techniques. Principes de calcul et procédés de construction. Exécution. E. 11387.

172-38. **Le béton précontraint. Procédés**. WEINBERG (V.); Tech. Mod. Constr., Fr. (juin 1950), t. 5, n° 6, p. 176-179, 12 fig. — Description des procédés fondamentaux et des ancrages internes (brevets S. N. C.F.-Vallette-Weinberg). Procédés Vallette. E. 11481.

173-38. **Brevets et codes de construction relatifs au béton précontraint** (Patents and codes relating to prestressed concrete). DOBELL (C.); J. A. C. I., U. S. A. (mai 1950), vol. 21, n° 9, p. 713-722. — Le mémoire s'appuie sur l'étude de plus de 100 brevets américains et étrangers et une large correspondance avec les comités techniques en Angleterre, France, Suisse et Suède, pour donner une vue d'ensemble des principaux groupes de brevets et un résumé des codes en préparation et exposer les problèmes à résoudre dans la rédaction d'un code de précontrainte aux U. S. A. E. 11291.

174-38. **Le béton précontraint** (Prestressed concrete); Reinf. Concr. Rev., G.-B. (janv. 1950), vol. 2, n° 1, p. 12-28, 1 fig. — Rappel des méthodes belges et françaises (Magnet et Freyssinet); applications actuelles du béton précontraint et renseignements susceptibles d'intéresser les ingénieurs chargés de l'étude de ces applications : qualité du béton, vibrage, caractéristiques des câbles et fils de précontrainte, ancrages. Exemples d'application aux pièces structurales, traverses de chemins de fer, tuyauteries, ponts, tunnels, routes, travaux des ports, etc. E. 11328.

175-38. **Les principes de fabrication du béton à haute résistance** (The principles of making high-strength concrete). COLLINS (A. R.); Reinf. Concr. Rev., G.-B. (jan. 1950), vol. 2, n° 1, p. 29-48, 8 fig., 10 réf. bibl. — Exposé des qualités que doit présenter le béton destiné à constituer des éléments et pièces en béton précontraint. Résistance de rupture aux différents âges. Effet du dosage du mélange, effet de la température pendant le durcissement. Emploi de ciments spéciaux et de produits accélérateurs. Application pratique. E. 11328.

176-38. **Les premières usines en béton précontraint en Grande-Bretagne** (Britain's first prestressed factories); Concr. Quarterly, (C. A. C. A.) G.-B. (avr. 1950), n° 8, p. 28-32, 8 fig. — Quatre usines viennent d'être terminées en Angleterre, ce sont les quatre premières construites en béton précontraint. Pour leur construction on a utilisé la méthode Freyssinet, la méthode Magnel-Blaton et la méthode Strescon, méthode anglaise exploitée par l'Atlas Stone Cy. E. 11632.

177-38. **Projet de normes de canalisations d'eau en béton précontraint à armature cylindrique en tôle soudée** (Tentative standard specifications for reinforced concrete water pipe-steel cylinder type, prestressed). Éd. par Amer. Wat. Works Ass. (mai 1950), 4^e édition, n° 7B. 2-T, 14 p., 3 fig. — Projet de norme relatif à la fabrication de canalisations en béton précontraint de 40 à 120 cm, calculées pour des pressions hydrostatiques de 30 à 200 unités. E. 11987.

178-38. **Pont en dalle de béton précontraint** (Eine Plattenbrücke aus Spannbeton). BAUR-LEONHARDT, Bauen Wohnen All. (1950), n° 3, p. 157-161, 4 fig. — Ce pont, biais par rapport au cours d'eau, devait être plat. Il est formé de 11 poutres accolées en béton armé précontraint, distance entre appuis 19,6 m, hauteur des poutres 0,85 m, largeur des poutres 0,89 m. E. 11255.

179-38. **Calcul des constructions en béton précontraint travaillant à la flexion** (Zur Bemessung auf Biegung beanspruchter vorgespannter Betonkonstruktionen). EHRENZWEIG (P.); Allg. Bauztg., Autr. (22 fév. 1950), n° 184, p. 3-5, 3 fig. — Exposé préliminaire relatif au béton précontraint et examen des procédés les plus courants pour l'obtenir. Bases du calcul; rappel des procédés usuels de calcul et exposé d'un procédé objectif. Exemple numérique. E. 10594.

180-38. **Réservoirs en béton précontraint. Conditions statiques** (Forspaendte betonbeholderes statiske forhold). OSTENFELD (Chr.); Lab. Bygningstek. Danm. Tekn. Højsk., Danm. (1950), n° 1, p. 83-90, 2 fig. — Énumération des principaux réservoirs construits en béton précontraint dans différents pays pour stocker de l'eau ou des carburants liquides. Description d'un réservoir à carburant de 1 000 m³ construit au Danemark (à Kalundborg) en 1948 d'après ce procédé. E. 11139.

181-38. **Introduction au calcul des poutres en béton précontraint. II** (Inleiding tot het berekenen van voorgespannen betonliggers. II); Polytech. T., Pays-Bas (6 avr. 1950), n° 13-14, p. 206-208, 5 fig. — Étude de l'ancrage des extrémités et de la variation de la précontrainte le long de la poutre. Il s'agit de poutre construite suivant le procédé de Hoyer, dans lequel il n'y a pas de dispositif spécial de tension aux extrémités, celle-ci résultant seulement du frottement et de l'adhérence entre le fer et le béton. Comparaison des formules de Ritter et Lardy et des expériences faites au Centre fédéral de recherches à Zurich. E. 10262.

182-38. **La précontrainte dans l'établissement des conduites et tuyaux**. SOULASSOL (J.); Monit. Trav. publ. Bâtim., Fr. (24 juin 1950), n° 25, p. 15. — Application de la précontrainte aux corps cylindriques. Réalisations américaines : tuyau Preload. Réalisations françaises à l'Oued Fodda, au siphon de Chatou, au Haut-Chéfil. E. 11519.

183-38. **Procédé de construction par poutres précontraintes** (Die Spannbalkenbauweise). BARAVALLÉ (F.); Allg. Bauztg., Autr. (4 mars 1950), n° 186, p. 5-8, 6 fig. — Deux procédés sont utilisés pour obtenir la précontrainte : béton à tendeurs en acier, ou contre-tension de la membrure inférieure en acier d'une poutre mixte béton-acier. L'article traite tout spécialement de ce dernier mode de construction. E. 11318.

184-38. **Les câbles précontraints** (De voorgespannen kabel). HARTMANN (J. A. H.); Ingenieur, Pays-Bas (26 mai 1950), n° 21 (Béton), p. 25-27, 3 fig. — La tension des armatures destinées aux ouvrages en béton précontraint pose dans certains cas des problèmes difficiles à résoudre, notamment lorsque l'on a affaire à des formes courbes, où la méthode Freyssinet aboutit à des pertes de tension de 60 % (exemple du pont de Vierzon à Orléans). Nouvelle méthode de précontrainte des câbles d'armature, mise au point par CHALOS et expérimentée avec succès par la Société des Grands Travaux de Marseille. Description de la méthode. E. 11040.

CHARPENTES, MENUISERIE, SERRURERIE

Travail du bois.

185-38. **Technique moderne de construction des structures en bois assemblé** (Tecnica moderna de costruzione de estructuras de madera ensamblada). WALTERS (R. T.); Inform.

Construcc. (Inst. Tecn. Construcc.), Esp. (avr. 1950), n° 20, p. 1-859/2-10-859/2, 23 fig., 10 réf. bibl. — Progrès réalisés ces dernières années dans la construction de structures en bois assemblé. Causes de ces progrès. Description des pièces spéciales utilisées dans les assemblages. Détails d'assemblages; fermes, ateliers construits en bois, poutres de 64 m de portée au Canada, hangars d'aviation. E. 11292.

186-38. Constructions en bois (Estructuras de madera). *Inform. Construcc.* (Inst. Tecn. Construcc. Cemento), Esp. (avr. 1950), n° 20, p. 1-859/1-8-859/1, 26 fig. — Description de divers types de constructions en bois mis à l'abri du feu et de l'eau par un traitement spécial : tribunes fixes et démontables, gabarits, poutres en treillis, charpentes de couverture en réseau, cintres, viaducs, arcs, ponts normalisés de 15 à 30 m d'ouverture. E. 11292.

187-38. Sections transversales des bois dans la construction (Holzquerschnitte im Hochbau). MERKEL (E.). Ed. : G. Braun, Karlsruhe/Baden, All. (1949), 1 broch., 56 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B 222 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Tableaux pour le calcul des bois de construction (sections et écartements), chevrons, pannes, étaçons; forces portantes et sections des bois carrés, ronds, rectangulaires. Coefficient de flambage. E. 11416.

188-38. Calcul des poutres en bois à double té (Bemessung von I-Holzbalken). LEIPHOLZ (H.). *Bautechnik*, All. (juin 1949), n° 6, p. 170-174, 2 fig. — Dans le but d'économiser le bois, on utilise depuis quelque temps des poutres en forme de double té au lieu de poutres pleines. Méthodes pour calculer les diverses dimensions de ces poutres en fonction des charges qu'elles doivent supporter, et manière dont ces poutres sont constituées (éléments collés ou cloués). E. 10151.

189-38. L'évolution de la charpente. II. MOLES (A.); *Bâtir*, Fr. (juin 1950), n° 5, p. 11-13, 8 fig. — Nécessité de reprendre à la base le problème de la charpente. Charpentes triangulées et charpentes agglomérées. Cas d'emploi des deux types. E. 11465.

190-38. Colle et collage (Lim och limning), GRANHOLM (H.), SARETOK (V.); *Chalmers Tekn. Högskolas*, Suède (1947), n° 62, 71 p., 22 fig. (résumé anglais). — Ce mémoire est une revue d'ensemble des produits adhésifs existants et des méthodes de collage. Adhésifs pour le collage du bois sur le bois. Propriétés des anciens types d'adhésifs ainsi que celles des résines synthétiques modernes et aussi les développements possibles dans ce domaine. Le collage du métal au bois : opération qui pourrait assurer une économie considérable de bois, par exemple en utilisant des poutres en bois renforcé avec de l'acier. E. 8448.

191-38. Données pour le calcul des pièces en lames de bois collées (Datos para el proyecto de piezas de estructuras de chapa de madera encolada). KETCHUM (V.); *Inform. Construcc.* (Inst. Tecn. Construcc. Cemento), Esp. (avr. 1950), n° 20, p. 1-850/1-4-850/1, 6 fig. — Règles pour le choix des coefficients à adopter pour ces éléments suivant les conditions de charge de la structure. Il faut tenir compte de l'effet des surcharges et de l'état de sécheresse ou d'humidité du bois. E. 11292.

192-38. Menuiserie. Portails et portes (Die Bau-schreinerf. Türen und Tore). SPANNAGEL (F.). Ed. : Otto Maier, Ravensburg, All. (1949), vol. 1, VIII-502 p., 1 703 fig., 23 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B 223 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Le bois. Les installations commerciales pour le bois. Traitements superficiels du bois. Machines à bois. Éléments des portes intérieures. Serrures. Profils. Portes à un, deux, trois panneaux; à deux vantaux. Portes spéciales. E. 11090.

Travail des métaux.

Soudure.

193-38. Le contrôle de la distorsion dans la soudure à l'arc (The control of distortion in arc welding). BRAITHWAITE (R. G.); *Trans. Inst. Weld.*, G.-B. (avr. 1950), vol. 13, n° 2, p. 64-70, 19 fig. — Cet article auquel a été attribué la médaille Larke pour 1949 expose les méthodes qui permettent d'empêcher la distorsion dans les structures en acier doux pendant leur assemblage par soudure à l'arc. Des exemples choisis permettent de déduire pour les architectes un grand nombre de conseils pratiques. E. 11477.

Rivure.

194-38. Les derniers perfectionnements du rivetage à froid de l'aluminium au Canada (Recent canadian developments in the cold riveting of aluminum). ANDERS (E.), ELLIOT (D. G.); *Engng. J.*, Canada (juin 1950), vol. 33, n° 6, p. 453-460, 15 fig. —

Différentes formes de bouterolles pour former les têtes de rivets. Toutes ces bouterolles comportent un téton central ménageant une dépression centrale dans la tête du rivet et refoulant le métal vers l'extérieur de celui-ci. Essais effectués, résultats obtenus. E. 11621.

195-38. Considérations sur les essais de durée des assemblages rivés importants (Betrachtungen zu Dauerversuchen an grösseren Nietverbindungen). MÖHLER (K.); *Bautechnik*, All. (sep. 1949), n° 9, p. 265-269, 8 fig. — Considérations préliminaires sur la résistance de la matière elle-même et la résistance résultant de la forme de cette matière et sur les procédés d'essais qui ont été proposés : résultats des essais suivant la forme des matériaux traités, établissement d'un « coefficient de forme »; tension dans les assemblages rivés; résultats des essais de Karlsruhe. E. 10152.

196-38. Recherche expérimentale de la distribution statique de la force de traction entre les rivets des nœuds dans la rivure à une file de rivets (Experimentelle Ermittlung der statischen Zugkraftverteilung der Niete in Knotenpunkten bei einreihiger Nietung). BURG (E. von); *Schweiz. Archiv.*, Suisse (mai 1949), n° 5, p. 137-145, 9 fig. (phot. 220). — Les rivets servant à l'assemblage des nœuds sont diversement chargés dans un même nœud. Méthode d'essais et de mesure permettant de trouver la répartition des contraintes dans les rivets; résultats que le calcul utilisant la théorie de l'élasticité donne à ce problème; résultat des essais dans le cas de lignes de trois et de cinq rivets. E. 10720.

Autres assemblages.

197-38. Déformations provoquées dans les poutres à goussets par suite d'une répartition inégale des températures (Deformationer i vottförsedda balkar av ojämn temperaturfördelning). MØNSTED (J. M.); *Betong*, Suède (1950), n° 1, p. 21-28, 8 fig. (résumé anglais). — Des contraintes prennent naissance dans des systèmes statiques indéfinis lorsque la température n'est pas égale dans la section transversale d'un élément du système. Des diagrammes permettent de calculer les déformations angulaires (H) dans des poutres munies d'un ou de deux goussets paraboliques ou triangulaires. E. 10652.

Charpente en fer.

198-38. Le hall de la métallurgie de la Foire Internationale de Liège. *Ossature Métall.*, Belg. (avr. 1950), n° 4, p. 173-179, 15 fig. — Construction couvrant 15 000 m² spécialement aménagée pour une foire spécialisée et technique. La façade principale est en pierre de taille et aluminium, avec de larges voies d'accès. La charpente métallique est constituée par des fermes à arbalétriers à membrures parallèles espacées de 5 m et formant quatre travées de 23 m; une ferme sur deux s'appuie sur une colonne, l'autre sur une sablière en treillis. Détails des colonnes de rives et intérieures, des sablières, des façades principales. Tonnage mis en œuvre. E. 10312.

199-38. La réutilisation d'une charpente métallique sinistrée. BRENIER (A.); *Bâtir*, Fr. (juin 1950), n° 5, p. 14-16, 8 fig. — Exemple de réutilisation d'une charpente : hangar des Ets Louis BRÉGUET à Vélizy-Villacoublay à toiture autoportante à voûtes minces à double courbure et exécutée en acier voisin de l'acier 54. Redressage ou remplacement de pièces déformées. Liaison par soudure. Remontage de la charpente. E. 11465.

Menuiserie métallique.

200-38. Portes et fenêtres métalliques en acier à haute résistance (Kwaliteitseisen stalen ramen en deuren). WIELAND (J.); *Bouw*, Pays-Bas (24 juin 1950), n° 25, p. 408-409, 7 fig. — Cet ouvrage, édité par le Syndicat de la Menuiserie Métallique, renferme sous forme de croquis, de tableaux et de conseils, toutes les indications nécessaires pour la réalisation de montages corrects de portes et fenêtres en acier. E. 11486.

COUVERTURE, ÉTANCHÉITÉ, ACHÈVEMENT

Couverture.

201-38. Pose au clou de l'ardoise « 1^o Carrée 1/2 forte ». *Ardoise*, Fr. (juil.-août 1950), n° 113, p. 9-11, fig. — A qui appartient-il de choisir le type d'ardoise à utiliser ? — Avantages de la pose au crochet pour la rapidité d'exécution et la résistance aux vents violents, difficulté de trouver des crochets assez longs pour assurer le recouvrement dans les couvertures

à faible inclinaison. La pose au clou peut s'effectuer avec n'importe quel modèle d'ardoise. Voliges de 12/105 (avec écartement de 40 cm des chevrons) préconisées par le M. R. U. E. 12031.

PRÉFABRICATION

202-38. Essais sur des solives en béton armé préfabriqué (Tests of precast reinforced concrete joists). WILLIAMS (C. D.), BROMLOW (F.); *J. A. C. I., U. S. A.* (mai 1950), vol. 21, n° 9, p. 733-747, 13 fig. — Le but des essais était de déterminer l'influence de l'espacement des barres sur la résistance des solives en béton préfabriqué. Méthode de charge en trois points situés aux quarts de partie. La résistance des solives est déterminée par le caractère de la soudure qui fixe les étriers à la barre principale et la méthode d'essai employée n'a indiqué aucune corrélation entre la surface effective d'adhérence sur l'acier et la force portante des solives. E. 11291.

203-38. Nouveau regard sur les préfabrifications suisses (New look for swiss prefab). Tiré de *House-Build. Estate Developer*, G.-B. (mai 1950), 4 p., 10 fig. — Les logements récemment construits pour le Département Britannique de la Guerre, quoique en briques, relèvent de la construction préfabriquée, suivant le système Schindler-Göhner. Tous les intérieurs sont achevés et décorés en usines et montés sur place avant l'exécution des murs extérieurs. Description des diverses parties ainsi préfabriquées; leur mise en œuvre; exécution spéciale des toitures. E. 11591.

204-38. Évolution et état actuel de la maison d'habitation préfabriquée (Die Entwicklung und der heutige Stand des vorgefertigten Wohnhauses). REICHEL (K.); *Bauen Wohnen*, All. (1950), n° 3, p. 149-157, 23 fig. — Évolution de l'industrie des maisons préfabriquées depuis les baraquements du temps de guerre. Climatization; recherches de l'Institut de physique technique de Stuttgart en 1947-48 et réalisations de l'industrie; dans la période récente, protection des murs contre la condensation de la vapeur d'eau. Principaux procédés de construction des firmes allemandes : 1° armatures en bois, acier; tubes d'acier ou béton (procédé Durisol) recevant des dalles en héralcite ou autres matières; 2° panneaux porteurs coulés à l'usine sur les tiges de l'armature et réunis sur le lieu de la construction pour former murs et plafonds (ce procédé est le plus répandu). Conditions de l'essor à venir : élaboration de projets vastes et cohérents, développement appuyé financièrement de tous dispositifs contribuant à épargner le temps; intervention de l'État, soit par contribution financière, soit par passation de commandes. E. 11255.

INSTALLATIONS ANNEXES

PLOMBERIE SANITAIRE

205-38. Réalisations modernes d'installations sanitaires. — Alimentation en eau de l'Unité d'Habitation Le Corbusier à Marseille et réalisation de l'installation sanitaire intérieure. BERGER (L.); *Installations de plomberie aux chantiers de l'O. N. E. R. A.* SEMAILLE (R. E.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (juil.-août 1950) (Équipement technique, n° 9), n° 144, 16 p., 17 fig. (résumé anglais). — Depuis 20 ans la Couverture Plomberie a considérablement évolué. L'évolution a porté sur l'appareillage, en particulier celui des douches et des cuisines, et paraît devoir s'étendre aux tuyauteries en matière plastique. Les conceptions sanitaires modernes ont été appliquées à l'Unité d'Habitation Le Corbusier à Marseille et à l'Immeuble de l'O. N. E. R. A. à Châtillon, dans la banlieue de Paris. Des problèmes particuliers se sont posés pour l'alimentation des différents niveaux, le service incendie, l'installation sanitaire intérieure, la production d'eau chaude, les évacuations des ordures ménagères et des eaux vannes et les solutions adoptées sont exposées en détail. E. 11266.

206-38. Industrialisation des installations de conduites d'eau et de canalisation (Industrijalizacija instalacija vodovoda i kanalizacije). BLUMENAU (I.); *Nase Gradenarstvo*, Yougosl. (jan. 1950), n° 1, p. 30-34, 5 fig. — Programme de modernisation des méthodes, abandon des pratiques artisanales, plan type de disposition des locaux (par exemple, salles de bain installées près des cuisines afin d'éviter les doubles conduites verticales); fourniture par l'industrie de « branchements » ou nœuds de tuyauteries, dans la mesure du possible de type standard. E. 10392.

CLIMATISATION

Théories et techniques générales.

207-38. Les bases physiologiques du chauffage et du conditionnement de l'air. V (The physiological principles of heating and air conditioning. V.). BEDFORD (Th.); *Industr. Heat. Engr.*, G.-B. (juin 1950), vol. 12, n° 56, p. 200-202, 1 fig. — Étude de l'hygiène de l'aération. Le renouvellement de l'air est nécessaire pour éliminer l'excès de gaz carbonique, supprimer l'odeur dégagée par les personnes et leurs vêtements et diminuer la concentration des microbes en suspension. L'ozone, souvent préconisé, n'a un effet microbicide qu'à un degré de concentration nuisible pour les muqueuses des poumons. E. 11438.

208-38. Économie de force motrice et de combustible par les pompes à chaleur (Fuel and power economy, with special reference to heat pumps). DAVIES (S. T.), WATTS (F. G.); *Engineering*, G.-B. (17-24 sep. 1948), 14 fig. — Rappel des principes de la pompe à chaleur avec quelques exemples d'application dans le cas de chauffage d'immeubles privés, d'immeubles collectifs, ainsi que dans le domaine industriel; piscines, filatures. Évaporation des liquides. Conditionnement de l'air. Combinaisons de force motrice et de chaleur. E. 11449. Traduction S. T. C. A. N. D. 10284, 34 p.

209-38. Le rayonnement solaire et son importance dans la technique du chauffage et de la ventilation (Die Sonnenstrahlung und ihre Bedeutung für die Heiz- und Lüftungstechnik). WEBER (A. P.); *Schweiz. Bl. Heiz. Lüft.*, Suisse (1950), n° 2, p. 27-43, 16 fig., 15 réf. bibl. (résumé français). — Exposé du mécanisme de la production et de la propagation calorifique du soleil, basé sur de nouvelles connaissances physiques. Dans la partie technique, la mention des bilans du rayonnement solaire est analysée pour la technique du chauffage et de la ventilation. E. 11356.

210-38. La combustion dans les générateurs de chauffage central. IV. Foyers à grains maigres. MAUBOUCHE (H.); *Chaud-Froid*, Fr. (juin 1950), n° 42, p. 23, 25, 27, 8 fig. — Foyers à couche mince, foyers à couche épaisse, foyers sans grille. Examen du cas du ralenti. Introduction d'air secondaire. E. 11400.

211-38. Le projet de norme allemande 4108 « L'isolation thermique des bâtiments » (Um den DIN-Entwurf 4108 « Wärmeschutz im Hochbau »). WIEBEL (G.); *Bauwirtschaft*, All. (4 juin 1950), n° 22, p. 11. — Ce projet complète la norme 4110 de 1938, qui avait été jugée vague et incomplète, et précise que les pertes de chaleur par les portes et fenêtres représentant 30 à 50 % des pertes totales, la nature et l'épaisseur des murs extérieurs ne jouent, contrairement à ce que l'on croyait communément, qu'un rôle secondaire. Le projet de norme fournit donc beaucoup de données relatives à la normalisation des portes et fenêtres en vue de réduire au minimum les pertes de chaleur. E. 11125.

212-38. Le calcul de la quantité de chaleur nécessaire aux locaux (Die Wärmebedarfsberechnung von Räumen). GERBER (E.); *Schweiz. Bl. Heiz. Lüft.*, Suisse (1950), n° 2, p. 64-71, 6 fig., 5 réf. bibl. — Les normes EMPA ont été établies en prenant la moyenne des valeurs de huit méthodes (allemandes et suisses). Elles ne constituent donc pas une valeur absolue, car les déperditions de chaleur, pour être exactement déterminées, exigent de longues années de recherches méthodiques. Il semble résulter néanmoins d'une pratique de trois années que la méthode graphique est d'une très grande utilité. E. 11356.

213-38. Les « Klimogrammes », moyens de calcul de la chaleur à fournir ? (Klimogramme als Hilfsmittel für Wärmebedarfsberechnungen ?). LIESE (W.); *Gesundheitsingenieur*, All. (avr. 1950), n° 7-8, p. 114-116, 5 fig. — Les « Klimogrammes » sont des abaques établis en fonction de certaines caractéristiques du climat. La chaleur à fournir pour le chauffage des bâtiments dépend non seulement de la température de l'air ambiant, mais de la vitesse du vent. Le coefficient de refroidissement est établi en tenant compte à la fois de ces deux facteurs; pris comme abscisse, avec la température de l'air comme ordonnée, il permet d'établir des « Klimogrammes » dont on peut se servir pour calculer la chaleur nécessaire au chauffage des bâtiments. Proposition de mesures spéciales, faites par les services urbains pour établir ces « Klimogrammes » dont l'usage pourrait, semble-t-il, donner plus de précisions aux calculs de chauffage, en tenant un compte exact des conditions locales. E. 10460.

214-38. Au sujet des normes allemandes DIN 4701 relatives au calcul de la quantité de chaleur nécessaire (Ueber die deutschen Regeln zur Berechnung des Wärmebedarfs DIN 4701). KRISCHER (O.); *Schweiz. Bl. Heiz. Lüft.*, Suisse (1950),

n° 2, p. 53-64, 17 fig. — Les normes allemandes 4701 ne permettent pas de résoudre d'une façon logique et complète le problème de la détermination de la quantité de chaleur nécessaire pour un bâtiment. La question de l'exposition aux vents dominants, entre autres, n'a pas été traitée. Proposition d'un avenant à ces normes de façon que l'ingénieur ait en mains une base qui lui permette de déterminer, suivant la nature de la construction et la surface des ouvertures, la quantité de chaleur nécessaire à l'ouvrage projeté. E. 11356.

Le chauffage.

215-38. La conduite et l'entretien des chaudières de chauffage central en fonte alimentées à la main. II (The operation and maintenance of handfired central heating boilers. II). KUT (D.); *Industr. Heat. Engr.*, G.-B. (juin 1950), vol. 12, n° 56, p. 190-192, 1 fig. — Conseils pratiques relatifs à la conduite et à l'entretien des chaudières de chauffage central. Les problèmes étudiés successivement sont ceux de la suie, de l'enlèvement des cendres, de l'entretien d'été, de la protection contre le gel. E. 11438.

216-38. De la protection des chaudières à eau chaude contre la corrosion (Ueber den Korrosionsschutz von Warmwasserboilern). SEELMEYER (G.); *Gesundheitsingenieur*, All. (avr. 1950), n° 7-8, p. 120-126, 15 fig. — Indication des précautions théoriques à observer, suivie de leur application pratique : traitement de l'eau pour la débarrasser des matières nuisibles; utilisation d'une matière inaltérable pour construire la chaudière; protection de l'acier ordinaire par revêtements divers; précautions à prendre dans la construction : éviter les tensions dans le métal et la formation de poches d'air. E. 10460.

217-38. Le chauffage du sol de culture à l'air libre et en serre (Die Beheizung des Kulturbodens im Freiland und im Gewächshaus). ZIMMERMANN (W.); *Gesundheitsingenieur*, All. (1950), n° 3-4, p. 47-50, 6 fig. — Pour augmenter la production des jardins et des champs, on en est arrivé à chauffer le sol aussi bien à l'air libre que dans les serres. Renseignements sur la manière d'établir l'installation de chauffage, les températures optima à maintenir et la consommation de calories nécessaires suivant les divers genres de sols. Des tableaux donnent les caractéristiques des installations en fonction des surfaces à chauffer. Un certain nombre d'exemples numériques sont présentés. E. 9681.

218-38. Le réglage et la mesure de la consommation de chaleur dans les installations de chauffage central par l'eau chaude des groupes de maisons d'habitation (Die Regelung und Messung des Wärmeverbrauchs bei zentralen Warmwasserheizungen von Wohnsiedlungen). VOMSTEIN (C.); *Gesundheitsingenieur*, All. (avr. 1950), n° 7-8, p. 105-109, 9 fig., 10 réf. bibl. — L'introduction de nouveaux procédés dans l'installation des maisons d'habitation et la possibilité de mesurer la chaleur consommée donne des avantages évidents aux centrales de chauffage à l'eau chaude des maisons d'habitation. Mode de fonctionnement des compteurs de chaleur et conditions d'installation de la centrale. Résultats des essais effectués sur les nouvelles installations. Proposition d'un nouveau procédé de distribution. E. 10460.

219-38. De l'influence de l'air en excès sur la production de chaleur des poêles domestiques (Ueber den Einfluss der Falschluff auf die Wärmeabgabe von Zimmeröfen). SCHÜLE (W.); *Gesundheitsingenieur*, All. (mars 1950), n° 5-6, p. 78-81, 4 fig., 5 réf. bibl. — L'article traite particulièrement de l'air en excès introduit par les fissures pouvant exister dans les poêles métalliques par suite de la rouille, ou dans les poêles mobiles en céramique : influence de l'air ainsi introduit en excès suivant qu'il pénètre au-dessous ou au-dessus de la grille. Recherches théoriques sur les défauts d'étanchéité des poêles : calcul des chaleurs produites et transmises dans les poêles étanches, puis répercussion dans ces calculs de l'introduction d'air en excès. Interprétation et utilisation des résultats dans le cas des poêles domestiques. E. 10033.

220-38. Recherches relatives au calcul des dimensions à donner à l'ouverture d'entrée d'air dans les poêles domestiques en fer (Untersuchungen über die Bemessung der Luftzuführungsöffnung eiserner Zimmeröfen). SCHULE (W.); *Gesundheitsingenieur*, All. (fév. 1950), n° 3-4, p. 41-43, 4 fig. — Quantités d'air de combustion nécessaires; considérations sur le passage de l'air à travers les poêles de divers modèles : dépression en fonction de l'allure de combustion, débit par unité de section suivant la dépression. Bases permettant le calcul des ouvertures d'après les considérations précédentes. E. 9681.

221-38. Le refroidissement des immeubles et le compte qui en est tenu dans les prescriptions relatives à la protection thermique des murs extérieurs (Die Auskühlung von Häusern und deren Berücksichtigung in Vorschriften über den Wärmeschutz von Aussenwänden). CUBE (H. L. von); *Gesundheitsingenieur*, All. (mars 1950), n° 5-6, p. 81-86, 7 fig., 27 réf. bibl. — Travaux effectués concernant le comportement d'immeubles de divers genres de construction eu égard à la chaleur, l'humidité et la ventilation. Les maisons d'habitation n'étant chauffées en hiver qu'une partie de la journée, il en résulte, le reste du temps, un refroidissement qui, peu considérable dans les anciennes constructions à murs épais, se fait particulièrement sentir pour les édifices légers, dans lesquels la condensation peut produire des dégradations. Le remède est la protection thermique des murs extérieurs. Calcul du refroidissement des murs; mesure de ce refroidissement. Prescriptions destinées à limiter l'abaissement de température. E. 10033.

222-38. Les chambres d'essais climatiques. DES-PLANCHES (A.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (déc. 1949), n° 110 (Équipement technique, n° 5), 11 p., 5 fig. (résumé anglais). — Buts des chambres climatiques. Climats à réaliser. Types de chambres. Réalisation des chambres à température constante. Appareil de conditionnement. Chambres chaudes, chambres froides, chambres tous climats avec alternance. Caissons d'altitude. Souffleries conditionnées. E. 8986.

223-38. Conditionnement de l'air de magasins de détail au moyen d'éléments indépendants (Air conditioning retail stores with self-contained units). TOELAER (C. M.), WOODSON (J. C.); *Heat. Ventil.*, U. S. A. (juin 1950), vol. 47, n° 6, p. 76-86, 19 fig. — Des conceptions nouvelles d'étude et de réalisation, différentes de celles qui sont admises pour les centrales de conditionnement d'air, sont exposées en ce qui concerne les éléments indépendants pour le conditionnement de l'air dans les magasins et les locaux commerciaux de dimensions comparables. Des données importantes sont mises à la disposition de l'ingénieur d'étude et de réalisation. E. 11507.

224-38. Conditionnement d'air et ventilation d'une cabine de projections pour théâtre (Air conditioning and ventilating the theater projection room). SEFING (J. J.); *Heat. Ventil.*, U. S. A. (mai 1950), vol. 47, n° 5, p. 51-56, 5 fig. — En raison de la forte chaleur régnant dans la cabine de projections du fait des appareils qu'elle contient et en raison des dangers d'incendie que cette cabine présente, des dispositions spéciales doivent être prises pour le conditionnement d'air et la ventilation. Description de l'installation et des précautions prises pour réduire les dangers d'incendie. Dispositifs automatiques d'obturation. Conduites de ventilation. E. 11110.

225-38. Quelques aspects du conditionnement d'air sous les tropiques (Some aspects of air conditioning in the tropics). O'DWYER (J. J.); *J. Instn. Heat. Ventil. Engrs.*, G.-B. (mai 1950), vol. 18, n° 178, p. 84-105. — Problème sous son aspect physiologique, difficultés rencontrées pour l'application du conditionnement d'air dans les usines, bureaux et habitations privées établis sous les tropiques. L'entretien des installations nécessite en général un personnel hors de proportion avec les résultats cherchés. Le champ reste ouvert en ce qui concerne l'étude du conditionnement d'air des régions tropicales. E. 11126.

226-38. Le conditionnement d'air d'une fonderie (Air conditioning for a foundry); *Industr. Heat. Engr.*, G.-B. (juin 1950), vol. 12, n° 56, p. 195-199, 7 fig. — La fonderie Beavor a été organisée d'une façon ultra-moderne, avec un grand souci de la santé et du bien-être des ouvriers. On y a prévu, entre autres, une installation de chauffage et de conditionnement d'air et un dispositif d'absorption des gaz et des poussières. E. 11438.

227-38. La pratique des installations de ventilation et leurs applications domestiques et industrielles (suite). Calcul des conduites de transport pneumatique. CHASSE-REAU (R.), PIUMATTI (H.); *Chaud-Froid*, Fr. (juin 1950), n° 42, p. 31, 33, 35, 6 fig. — Résistance opposée par une culotte. Détermination du diamètre d'équilibrage. Application au transport pneumatique des sciures et copeaux. E. 11400.

228-38. Jets d'air sortant d'ouvertures de ventilation (Luftstrahlen aus Ventilationsöffnungen). BECHER (P.); *Gesundheitsingenieur*, All. (mai 1950), n° 9-10, p. 139-145, 12 fig. — Résultats d'essais pratiqués avec des ouvertures de diverses formes et des vitesses données. Comparaison de ces essais avec les calculs résultant de la théorie de la turbulence. Dans des cas particuliers de jets plats ou de jets symétriques par rapport à un axe, les vitesses en différents points du jet, varient non seulement dans le sens du jet, mais aussi dans un sens normal à la direction du jet. E. 11231.

ÉCLAIRAGE, INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Éclairage artificiel.

229-38. L'éblouissement gênant et l'éclairage des bâtiments (Discomfort glare and the lighting of buildings). PETHER-BRIDGE (P.), HOPKINSON (R. G.); *Trans. illum. Engng. Soc.*, G.-B. (1950), vol. 15, n° 2, 41 p., 26 fig., 25 réf. bibl. (réimpression). — Étude des effets de l'éblouissement sur la vision confortable. La vision perd de son efficacité soit par un effet direct d'altération, soit indirectement par l'effet d'une irritation et d'une incommodité. Étude de cet effet. L'éblouissement est tout d'abord fonction du rapport entre la brillance de la source éblouissante et la brillance de la zone environnante. Effet du déplacement d'une source éblouissante hors de la direction générale du regard. Effet d'un changement de brillance de la zone entourant immédiatement la source et effet d'éblouissement d'un certain nombre de sources. Courbes, tableaux, analyses des résultats. Application aux problèmes d'études de l'éclairage, méthodes d'amélioration et conclusions. Calculs de l'éblouissement. Discussion. E. 11418.

230-38. L'éclairage par lampes fluorescentes. Influence physiologique. *Œuvres Maîtres-œuvre* (Électricité éclairage. Équipement électrique), Fr., n° 16, p. 15. — Étude de l'éclairage fluorescent. Effets d'intolérance. Reproches formulés au sujet de la richesse en ultra-violet, de la brillance intermittente, de l'éblouissement. Constatations médicales. Toxicité des éclats provenant du bris des lampes. E. 11386.

231-38. Les lampes fluorescentes et la question du facteur de puissance (Le lampade a fluorescenza e la questione del fattore di potenza). PERI (G.); *Energ. Eleltr.*, Ital. (mai 1950), n° 5, p. 279-282, 3 fig. — L'emploi croissant des lampes fluorescentes pose une question : Quelle peut être l'augmentation du coût de l'énergie effective du fait de facteurs de puissance moins favorables ? Les résistances de stabilisation des lampes tendent à réduire le facteur de puissance prévu initialement pour le réseau. Pour en déterminer la répercussion, sur le prix de revient de l'énergie, on étudie le rapport entre le facteur de puissance et le prix de l'énergie (tableau 1 des coefficients selon les trois systèmes de tarification) entre le facteur de puissance et le coût de premier établissement des installations (tableau 2, le prix de l'énergie réactive). Le tableau 3 résume les diverses valeurs d'énergie en fonction du cos ϕ . E. 11617.

232-38. Éclairage industriel. Considérations physiques sur la lumière et les sources de lumière (Industriële verlichting. Fysische beschouwingen over licht en lichtbronnen). KOSTEN (C. W.); *Voordracht.*, Pays-Bas (mars 1950), n° 2, p. 151-159, 3 fig. — Rappel de quelques notions relatives à la puissance, à la lumière et à la sensibilité de l'œil et aux quantités de lumière utilisées pour l'éclairage industriel. Étude des caractéristiques les plus importantes des sources modernes de lumière, ainsi que des quantités de lumière les plus courantes utilisées pour l'éclairage diurne des bâtiments. E. 10069.

233-38. La pratique de l'éclairage des ateliers (De praktijk van de verlichting in werkkruimten). SCHILT (C.); *Voordracht.*, Pays-Bas (mars 1950), n° 2, p. 160-174, 2 fig. — Un éclairage approprié augmente le rendement des ouvriers, réduit le nombre des accidents et protège les yeux. Facteurs secondaires déterminant la bonne visibilité des objets manufacturés, tel que les contrastes avec le cadre environnant et les risques des effets d'aveuglement. Renseignements sur la législation hollandaise appliquée à ce domaine. Discussion. E. 10069.

Installations électriques.

234-38. Conception, exploitation et entretien des services thermiques et électriques des grandes collectivités (à suivre). RICHARD (G.); *Chaud-Froid*, Fr. (juin 1950), n° 42, p. 3, 5, 7, 2 fig. — Considérations générales sur la conception des services thermiques et électriques. Exposé des différents besoins dans ces deux spécialités. Cas du bâtiment bloc. Cas des bâtiments multiples. E. 11400.

235-38. Le raccordement des appareils électriques de chaleur et de froid. SAILLY; *Chaud-Froid*, Fr. (juin 1950), n° 42, p. 69, 71, 73, 75, 77, 27 fig. — Indications avec schémas permettant dans beaucoup de cas d'éviter les accidents possibles au personnel qui ignore les éléments de base. Unités et mesures électriques, nature du courant, choix des canalisations, choix de l'appareillage, choix des moteurs, branchements et raccordements, vérifications et mesures d'isolement, dangers des courants électriques, règlements et arrêtés ministériels. E. 11400.

236-38. Les méthodes modernes pour l'établissement des canalisations électriques collectives. COMTET (R.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (juil.-août 1950) (Équipement technique n° 8), n° 144, 24 p., 34 fig. (résumé anglais). — Rappel de la constitution des anciennes colonnes montantes. Nouvelle technique utilisant des conducteurs nus (barres, tubes, cornières, etc.) placés dans des gaines et sur lesquels s'adaptent les dérivations d'abonnés. Avantages et caractéristiques de ces systèmes. Conditions techniques à observer et formules pratiques à utiliser. Distribution électrique dans les usines. E. 11926.

PROTECTION CONTRE LES DÉSORDRES ET LES ACCIDENTS

Acoustique, insonorisation, trépidations.

237-38. L'étude acoustique dans l'architecture (Acoustical designing in architecture). KNUDSEN (V. O.), HARRIS (C. M.). Ed. : J. Wiley and Sons, New York; Chapman and Hall, Londres (1950), 1 vol., ix-457 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B 217 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Mécanisme de l'oreille humaine. Production, transmission, diffusion et réflexion des sons. Théâtres à ciel ouvert. Matériaux absorbant le son. Constructions asonores. Acoustique des pièces d'habitation. Réduction des bruits. Amplification sonore. Auditoriums, écoles, hôtels, églises, bâtiments publics, appartements, studios de radio-diffusion. E. 11333.

238-38. Normes pour l'insonorité et l'audibilité (acoustique des salles) dans le bâtiment (Schallschutz und Hörbarkeit). *Normes autrichiennes*, Autr. (15 oct. 1949), n° B 8115 (remplace la norme B. 2115), 13 p., 11 fig. — Insonorité : définitions, insonorité de l'air, des matières, vérifications techniques. Audibilité (acoustique des salles), définitions, domaine d'application, durée de résonance, absorption, considérations constructives, essais d'audibilité. E. 10692.

239-38. Acoustique des salles de gymnastique (Gymnastiksalakustik). BECHER (P.); *Ingeniøren*, Danm. (18 mars 1950), n° 11, p. 246-247, 9 fig. — Étude comparative de l'acoustique de huit salles de gymnastique et détermination pour chacune d'elles de la durée de résonance en fonction de la hauteur des sons. L'expérience montre que, pour que les élèves perçoivent convenablement les commandements des moniteurs, cette durée (caractérisée par l'intervalle entre l'émission d'un son et le moment où son intensité tombe à 60 décibels) ne doit pas excéder 2 sec. Influence des dimensions des salles, du revêtement des murs, des plafonds et du plancher. E. 10162.

240-38. Acoustique et isolation sonore (Acoustics and sound insulation). HUMPHREYS (H. R.), B. R. S., G.-B. (conférence de l'I. A. A. S. du 11 jan. 1950), 8 p., 8 fig. — Sources de bruits : fermeture brutale des portes, conversations, mouvements dans les escaliers, radio, allées et venues des gens, chasses d'eau, jeux d'enfants, cris de bébés. Étude des méthodes types d'isolation sonore : creux dans les murs, joints au bitume et à l'amiante, plancher flottant, matelas de soie de verre, etc. Essais sur le chantier des isolations sonores. Coût de l'isolation. Absorption du son à distinguer de l'isolation contre le son. Acoustique des bâtiments. Discussion. E. 11421.

241-38. Théorie de la transmission du bruit des chocs dans une maison (Teorin för stötljud). CREMER (L.); *Tek. T.*, Suède (29 avr. 1950), n° 17, p. 389-394, 8 fig., 4 réf. bibl. — Étude de la propagation, dans une maison, des sons provoqués par la percussion d'un poids de 500 g tombant dix fois par seconde d'une hauteur de 4 cm. Cette étude permet de conclure que pour mieux étouffer les bruits il faut avoir des murs et des cloisons dont la fréquence limite soit aussi élevée que possible. E. 10515.

242-38. Propagation du bruit dans les constructions. Mesures effectuées dans le bâtiment administratif du Centre d'essais des moteurs et hélices à Saclay. BRILLOUIN (J.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (juil.-août 1950) (Technique générale de la construction, n° 8), n° 142, 20 p., 21 fig. (résumé anglais). — Compte rendu des mesures effectuées dans un bâtiment en béton armé avec remplissage en briques pour déterminer l'affaiblissement des bruits en fonction de l'éloignement de la source et la relation entre les vibrations des parois et le bruit dans les locaux. Production de bruits par haut-parleurs, par marteau frappant le plancher et par vibromoteur. Diagramme des résultats. Conclusions pratiques. E. 11926.

243-38. La réduction de la transmission du son à travers les planchers en béton (The reduction of sound transmission through concrete floors); B. R. S., G.-B. (juin 1950), n° 19,

6 p., 6 fig. — Il est indispensable d'éviter dans les immeubles la transmission des bruits soit émis dans l'air, soit produits par des chocs sur les parties constitutives des bâtiments. Ces derniers sont produits le plus fréquemment sur les planchers. Il faut donc faire entrer dans la constitution de ceux-ci une isolation réduisant la transmission de ces bruits. Exposé des diverses méthodes permettant d'obtenir ce résultat : planchers « flottants », plafonds suspendus, matériaux absorbant les bruits. E. 11588.

244-38. La lutte contre le bruit dans les moteurs Diesel (Lärmbekämpfung an Dieselmotoren). THOMA (L.); *Mitt. Forsch. Anst. Ghh-Konzern*, All. (avr. 1941), 8 réf. bibl. — Après un bref rappel des notions de l'acoustique, renseignements sur les appareils de mesure du son et exemples de mesures. Exposé des moyens employés pour amortir les bruits des moteurs et exemples d'installations réalisées dans ce but. E. 11448. Trad. S. T. C. A. N. 10287, 18 p., 21 fig.

Protection contre l'incendie.

245-38. Recherches sur les incendies de bâtiments (Investigations on building fires). PARKER (T. W.), NURSE (R. W.); *B. R. S. (Nation. Build. Stud.)*, G.-B. (1950), n° 4, (U. 0070), vi-18 p., 11 fig., 6 fig. h. t., 4 réf. bibl. — Des essais ont été effectués en laboratoire pour étudier la possibilité de déterminer les températures atteintes au cours d'un incendie par examen des débris prélevés dans les décombres. Variations d'aspects présentées par le béton exposé aux effets des hautes températures. E. 11460.

Protection contre les phénomènes naturels.

246-38. La foudre frappe de préférence les hautes structures (Lightning strokes prefer tall structures). BECK (E.); *Westinghouse Engr.*, U. S. A. (juil. 1949), p. 124-128, 11 fig., 7 réf. bibl. (phot. 224). — Toutes les constructions élevées sont exposées à la foudre, qu'elles soient ou non munies de lignes de protection, reliées ou non à la terre. Elles peuvent être frappées directement ou par induction. La seule façon de les protéger est de les munir d'appareils parafoudres convenablement construits. E. 11225.

CIRCULATION ET STOCKAGE DES FLUIDES

Canalisations.

247-38. Abaques pour le calcul des pertes de charge dans les conduites industrielles. TIEBER (J.), DUON (G.); Éd. : Eyrolles, Paris (1950), 54 p., nombr. fig., 3 pl. h. t., 15 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B 212 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Étude de la viscosité puis de l'écoulement des fluides parfaits et des fluides visqueux. Mode de représentation par abaques. Établissement et mode d'emploi de trois abaques relatifs au calcul des pertes de charge ou des diamètres des tuyaux en acier, fonte ou autres matériaux, propres ou incrustés. Formules et diagrammes divers. E. 11276.

248-38. Isolation économique des conduites (Csővezetékkel gazdaságos hőszigetelés). LASZLO (E.), ISTVAN (V.); *Építéstudományi Közlemények*, Hongrie (oct.-déc. 1949), n° 4, p. 41-48, 7 fig. — Étude de l'isolation économique d'une part, pour des tuyaux de diamètre donné, d'autre part pour des conduites à grande distance où il faut déterminer le diamètre et l'épaisseur de l'isolation. Des tables et des graphiques donnent l'épaisseur la plus économique. Exemples d'application. E. 11406.

249-38. Calcul pratique de la résistance des tuyaux, conduites et canalisations de forme circulaire (*fn*) (De practische statische berekening van cirkelvormige buisduikers, zinkers en rioolleidingen). NOZ (F. J.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (6 avr. 1950), n° 13-14, p. 214-217, 7 fig., 2 réf. bibl. — Calculs numériques relatifs à la résistance de canalisations enterrées, suivant les pressions auxquelles elles sont soumises et la nature du milieu sur lequel elles reposent. Existence de canalisations en béton précontraint et particulièrement de celles préparées suivant la méthode Freyssinet. E. 10262.

250-38. Méthodes pour supporter les tuyauteries (Methods of supporting pipe). YORK (J. E.); *Heat. Ventil.*, U. S. A. (mai 1950), vol. 47, n° 5, p. 57-60, 21 fig. — Différentes façons de supporter les tuyauteries et canalisations utilisées dans les constructions. Accrochage sur poutres en bois. Colliers-supports de différentes formes. Supports muraux, latéraux, suspendus. Différentes solutions suivant la catégorie des bâtiments à équiper. E. 11110.

251-38. Tolérances normales pour les pièces détachées et raccords de tuyauteries en fonte malléable (Standard malleable iron pipe fitting allowances). IRMITER (R.); *Heat. Ventil.*, U. S. A. (mai 1950), vol. 47, n° 5, p. 61-64, 9 fig. — Tolérances admises pour les pièces détachées et raccords de tuyauteries en fonte malléable, sous forme de tableaux. Exemples d'utilisation de ces données. E. 11110.

252-38. Procédés d'accrochage des tuyauteries (Methods for supporting pipes). YORK (J. E.); *Heat. Ventil.*, U. S. A. (juin 1950), vol. 47, n° 6, p. 92-94, 18 fig. — Divers moyens de soutenir les tuyauteries. Différentes sortes de suspension ou d'accrochage en précisant les cas particuliers où chaque type de support doit être employé de préférence. E. 11507.

253-38. Calcul statique des suspensions et des supports de tuyauteries (Statische Berechnung von Rohraufhängungen und Rohrlagerungen). WOHLGEMUTH (H. G.); *Gesundheitsingenieur*, All. (1950), n° 3-4, p. 43-47, 15 fig. — Étude de la suspension et de l'assise des canalisations (en particulier pour le chauffage) munies de leurs enveloppes calorifuges; détermination de l'écartement des supports en fonction de la flèche à ne pas dépasser; diverses sortes d'attaches fixes ou à libre dilatation; calcul statique des supports suivant le genre d'appui adopté, le nombre et l'emplacement des tuyauteries à supporter. Économie réalisée dans l'exacte détermination des profilés constituant les supports et les suspensions. E. 9681.

254-38. Les bases des normes des installations de tuyaux (A Csőszerezési munkák normaalapjai). FÉSTORAZZÓ (J.); *Építéstudományi Közlemények*, Hongrie (oct.-déc. 1949), n° 4, p. 36-40, 7 fig. (résumé français). Établissement de temps normaux pour les installations d'eau courante et de chauffage central, en ce qui concerne : a) le temps de montage d'un tuyau par mètre courant; b) le temps par pas et par pièce; c) le temps par courbure et par pièce; d) le temps d'un vernissage antirouille par mètre courant; e) le temps de l'application de la couverture de feutre par mètre courant. Graphiques en fonction des diamètres de tuyau. E. 11406.

MOYENS DE RÉALISATION

ORGANES D'ÉTUDES ET ENTREPRISES

255-38. Quelques références récentes relatives à l'étude de la construction des usines dans le Royaume Uni de 1937 à 1950 (Some recent references to factory design in the United Kingdom 1937-1950); M. O. W., G.-B. (avr. 1950), Bibl. n° 91, 7 p. — Recueil de titres d'ouvrages (93) et d'articles relatifs à la construction d'usines de diverses importances et destinées à différentes industries allant de l'horlogerie au béton précontraint. E. 11357.

256-38. L'industrialisation du bâtiment. Progrès et réalisations en France. Éd. : *Monit. Trav. publ. Bâtim.*, 23, rue de Châteaudun, Paris-IX^e (mars 1950), numéro spécial XL, 124 p., nombr. fig., prix : 500 fr. Introduction par M. J. PILPOUL : situation générale du bâtiment et revue des études présentées dans ce numéro. A. MARINI : Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. Bilan des deux premières années : codification technique; étude des matériaux et procédés nouveaux de construction. R. L'HERMITE : La recherche scientifique appliquée à la construction. M. BUISSON : Les fondations et la mécanique du sol. F. VITALE : La modernisation des industries des matériaux. D. BIRON : Le groupement d'entreprises. Entreprise pilote. Exemple de réalisation. O. RODE : Un exemple pratique d'organisation de chantier. H. GUETTARD : Méthode du « Bureau des temps élémentaires ». P. CORDIER : Application à un chantier de banchage. M. LODS : La préfabrication. E. H. L. SIMON : La préfabrication dans la construction (emploi actuel et possibilités d'avenir). P. ROGER : Remarques sur les planchers et les murs préfabriqués. J. FONTAINE : La préfabrication appliquée à l'équipement de l'habitation. J. MICHAUT : Industrialisation du chauffage. A. PUX : Les enseignements des chantiers de montage de maisons préfabriquées. FERRAZ et SEIGNOL : Nouvelles techniques de mise en œuvre de matériaux traditionnels. C. DORIAN, J. DORIAN : Le groupe scolaire des Sablons. V. BODIANSKY : L'Unité d'Habitation Le Corbusier. J. DEMARET : L'immeuble de l'O. E. C. E. P. PEIRANI : L'industrialisation de la construction à la S. N. C. F. G. BRIGAUX : Les bâtiments à caractère industriel. Y. GASC : Les logements. Divers procédés de préfabrication expérimentés. G. LAPGHIN : Les constructions du C.I.L. de Roubaix-Tourcoing. M. DURIEZ : La notion du risque dans le bâtiment.

A. GUYOTON : La formation professionnelle accélérée. B. LAFAILLE : Le choix mathématique des biens et services. Application au Bâtiment. Tableau des décisions d'agrément de procédés de construction et matériaux nouveaux jusqu'au 31 mars 1950. E. 11446.

257-38. **Comment construire des logements économiquement et rapidement** (How to build housing economically, fast); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (23 mars 1950), p. 200-203, 5 fig. — Exposé des principes de construction rapide et économique : groupes simples, coût et efficacité conditionnés par un petit nombre d'éléments, nécessité de sérier les soumissions pour développer la concurrence, utiliser les cahiers des charges normalisés, collaboration avec les entrepreneurs, construction en série. E. 11717. Trad. I. T. 270, 10 p.

258-38. **Nouvelles recommandations destinées aux entrepreneurs** (Nya anvisningar till byggnadsstadgan). ESSUNGER (G.). *Cement Betong*, Suède (mars 1950), n° 1, p. 36-48, 1 fig. — Les nouvelles recommandations entrées en vigueur le 1^{er} avril 1950 ont été élaborées à la suite d'une enquête menée sur une très grande échelle auprès de tous les corps de métiers et des techniciens intéressés. C'est un premier pas vers la normalisation de la technique du bâtiment. E. 10529.

259-38. **Références du bâtiment (n° 4)** (Building references, n° 4); M. O. W., G.-B. (mars 1950). Comm. n° 18 (IV) 165-xix-12 p. — Répertoire de références à un grand nombre d'articles de journaux techniques pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 1948. Ce répertoire comprend : une introduction (classification décimale), une liste, classée par catégories, de références relatives à la construction, un index des noms, une clef alphabétique du classement, une liste des journaux réunis par le Ministère. E. 11539.

MATÉRIEL ET OUTILLAGE

Matériel de chantier.

260-38. **Des machines sauvent la situation** (Machines save the day); *Railway Engng. Maint.*, U. S. A. (mars 1950), p. 251-253, 5 fig. (phot. 223). Lors du déraillement d'un train sur la ligne de Burlington, Iowa, le pont de chemin de fer à deux voies, sur « Grand River », fut sérieusement endommagé. Mais grâce à l'emploi d'un équipement approprié, ce pont, long de 137 m, a pu être réparé et remis en service après 12 jours de travail. Dommages causés au pont : équipement utilisé. E. 11224.

261-38. **Evolution récente dans les appareils transporteurs de terres. I. Excavateurs** (Recent developments in earth moving equipment I. Excavators). GREEN (D. N.); *Muck Shifter*, G.-B. (juin 1950), vol. 8, n° 6, p. 229-240, 12 fig. — Appareillages de manutention mécanique des terres. Historique des excavateurs, depuis le « Steam Navvy » de William OTTIS; description des premières machines, leurs avantages et leurs inconvénients; développement des appareils montés sur chenilles; quelques détails sur ce mécanisme; comparaison des avantages et des inconvénients des appareils exécutés en tôle ou en acier coulé; force motrice utilisée, de la vapeur au moteur à combustion interne; dispositifs mécaniques spéciaux; divers types d'excavateurs utilisés actuellement. E. 11509.

262-38. **Rendement des appareils de terrassement. Calcul d'un cycle.** *Tech. Mod. Constr.*, Fr. (juin 1950), t. 5, n° 6, p. 173-175, 8 fig. — Opérations d'un cycle : chargement, déchargement, calcul du temps de transport, chronométrages. E. 11481.

263-38. **Excavateur à roue pelleuse de 3500 m³/h de débit théorique** (Schaukelradbagger von 3500 m³/h theoretischer Förderleistung). RASPER (L.), JAEGER (Th.); *V. D. I.*, All. (1^{er} juin 1950), vol. 92, n° 16, p. 385-392, 17 fig. — Historique de l'évolution des appareils excavateurs. Description et détails de l'excavateur à roue pelleuse de 3500 m³/h utilisé par les Reichelektrowerke A. G. Berlin. Comparaison avec les anciens excavateurs. Construction et fonctionnement du nouvel appareil : roue pelleuse, transporteurs-élévateurs, chargement en wagons. Technique de la construction métallique, caractéristiques des diverses parties mécaniques, particularités de la construction, installation électrique de commande. E. 11230.

264-38. **Nouvelles applications de la soudeuse Calyx à carottier** (Finding new uses for the Calyx core drill). MILLER (F.); *Compr. Air Mag.*, U. S. A. (oct. 1948), vol. 53, n° 10, p. 238-243, 13 fig. — Destinée à forer des trous de grand diamètre et de grande profondeur, cette perforatrice, inventée en Australie il y a cinquante ans, a vu ses applications se développer au cours des dernières années, notamment pour l'exploration des fondations des grands barrages et le fonçage de puits d'aéragage. Description des types d'appareils les plus récents. E. 12097.

265-38. **Taillants Carset pour les perforatrices de roche** (Carset bits for rock drills). VIVIAN (C. H.); *Compr. Air Mag.*, U. S. A. (nov. 1948), vol. 53, n° 11, p. 267-271, 10 fig. — Description d'un nouveau fleuret amovible à taillants en carbure de tungstène disposés en croix. Avantages du système. Applications. Résultats d'essais. E. 12098.

266-38. **Appareils exposés à l'Exposition de manutention mécanique (fin)** (Exhibits at the Mechanical Handling Exhibition); *Engineering*, G.-B. (23 juin 1950), vol. 169, n° 4404, p. 709-711, 6 fig. — Appareils pour enlever les cendres et la suie des chaudières, présentés par BABCOCK et WILCOX. Chargeurs de lorries de CORBETT et Cy. Camion porteur de madiers; monte-charges; brouette automatique à béton; tracteur industriel ou agricole, etc. E. 11506.

267-38. **Charges admissibles sur les roues et les rails des grues mobiles** (Rad en rail in de kraanbouw). VAN ITERSON (F. K. Th.); *Voordracht.*, Suède (mai 1950), n° 3, p. 489-504, 8 fig. (résumé anglais). La formule $P = 50 bD$ (b = largeur de la surface du rail en contact avec la roue, D = le diamètre de la roue en centimètres) permet de calculer les charges admissibles sur les roues des grues mobiles et les rails. Avec des rails en acier Thomas de 50 kg/cm² de résistance à la rupture et des roues de la meilleure qualité, les rails sont usés au bout d'un million de passages. Formule permettant d'extrapoler les valeurs relatives à des charges plus ou moins élevées, ce qui permet de calculer les roues et les rails suivant le travail qu'on attend d'eux. Discussion. E. 11301.

LES CHANTIERS ET LA SÉCURITÉ

268-38. **Organisation et méthodes de travail dans la construction des maisons d'habitation** (Arbetssteknik vid egentliga byggnadsarbeten för bostadshus). JACOBSSON (M.); *Statens Komm. Byggnadsfor.*, Suède (1950), n° 17, 239 p., nombr. fig. (résumé anglais). — Enquête limitée aux immeubles d'habitation du type long et étroit qui est le plus répandu et au travail des maçons, charpentiers, etc., directement dirigés par l'entrepreneur, à l'exclusion des sous-traitants. Les résultats relevés dans 49 villes révèlent des écarts sensibles et l'importance du contrôleur de chantier. E. 11083.

LES OUVRAGES

ÉLÉMENTS D'OUVRAGES

269-38. L'étalement métallique des fouilles du nouveau bâtiment de la Caisse Générale d'Épargne et de Retraite (C. G. E. R.) à Bruxelles. CHAPEAUX (L. M.), CHAM-BON (A.); *Ossature Métall.*, Belg. (avr. 1950), n° 4, p. 207-212, 8 fig. — Chauffage. Fondations et double cuvelage de la chaufferie. Conditions imposées à la construction de la chaufferie, processus des travaux. Étalement métallique en fouilles profondes. Phases d'exécution. Particularités de l'étalement métallique. E. 10312.

ÉLÉMENTS PORTEURS

Verticaux.

270-38. Murs coulés en béton léger pour locaux d'habitation et de résidence (Geschüttete Leichtbetonwände für Wohn- und andere Aufenthaltsräume); *Normes allemandes* n° 4232 (sept. 1949), 4 p., 3 fig. — Domaines d'utilisation des murs et conditions de protection contre la chaleur, le bruit, les conditions d'épaisseur minimum; les poids et les pressions à utiliser dans les calculs; utilisation des joints de dilatation; travail du béton; délais de décoffrage, etc. E. 9683.

271-38. Construction de cheminées pour poêles (Pannskorstenars konstruktion). BERGSTRÖM (M.); *Tek. T.*, Suède (1^{er} avr. 1950), n° 13, p. 288-294, 8 fig. — Étude sur les feux de cheminées, leurs causes et leurs conséquences. Accroissement inquiétant des incendies qu'ils ont provoqués en Suède entre 1940 et 1946. Expériences faites à l'aide d'une cheminée d'études, au cours desquelles la température des suies enflammées a atteint 1 300°. Vitrification et désagréation des briques. Plan d'un tuyau constitué par des tubes en poterie recouverts d'isolants (amiante et laine de verre), etc. Discussion à laquelle dix ingénieurs ou architectes ont pris part. E. 10215.

Horizontaux.

272-38. Assemblages résistant à la flexion dans les poutres en bois (Biegungsfeste Stösse bei Holzbalken). AHRENS (W.); *Bau technik*, All. (jan. 1950), n° 1, p. 16-18, 8 fig. — Considérations préliminaires sur les joints des poutres et leurs couvre-joints, puis examen des forces développées au moment de la flexion dans ces couvre-joints; procédés de mesure de certaines caractéristiques; exemple numérique du calcul des dimensions. E. 10524.

273-38. Déformations d'une plaque indéfinie (Deflections of an infinite plate). WYMAN (M.); *Canad. J. Res.*, Canada (mai 1950), vol. 28, n° 3, p. 293-302, 2 fig., 4 réf. bibl. — Les problèmes liés à l'épaisseur de la couche de glace sur les lacs canadiens ont conduit à l'étude mathématique de la déformation d'une plaque chargée reposant sur une fondation élastique. La glace étant un matériau très particulier, il faut se baser sur des hypothèses simplificatrices. L'étude est d'abord faite pour une charge concentrée, puis pour une charge arbitrairement répartie, enfin pour une charge circulaire uniforme. Application à la détermination de l'épaisseur de sécurité de la glace. E. 11554.

274-38. Plancher en béton monocouche reposant sur le sol (Enskiktiga betonggolv paa mark); *Mod. Betonggolvteknik*, Suède (1949), p. 39-63, 22 fig. — Le plancher « monocouche » est un béton qui est homogène et n'a pas été recouvert d'une chape d'usure spéciale. Ces bétons sont destinés à recouvrir le sol des usines, entrepôts, cours, voies intérieures, etc. Compositions appropriées aux différentes catégories de planchers avec les méthodes de mise en œuvre, de vibration du béton et la disposition des joints de dilatation transversaux et longitudinaux. E. 10639.

275-38. Plancher en béton coulé sur une couche thermoisolante (Betonggoly paa extra värmeisolerat vindsbjälklag); *Mod. Betonggolvteknik*, Suède (1949), p. 74-80, 1 fig. — Planchers de grenier destinés à isoler tout le bâtiment. Suivant qu'il s'agit d'isolant compact (béton léger, plaques de liège) ou pulvérisé (scories, etc.), on coulera une chape d'usure, ou bien l'on

interposera entre celle-ci et l'isolant une couche de soubassement. E. 10639.

276-38. Instructions relatives à l'exécution des planchers en béton (Arbetsbeskrivningar för betonggolv); *Mod. Betonggolvteknik*, Suède (1949), p. 103-127, 3 fig. — Résumé des compositions et méthodes de mise en œuvre des différentes catégories de planchers en béton. Étant donné que la plupart des planchers rentrent dans l'une des catégories mentionnées, l'usager trouvera les renseignements valables pour le cas qui l'intéresse. E. 10639.

277-38. Les planchers en ciment au caoutchouc. VITRAY (J.); *Bâtir*, Fr. (juin 1950), n° 5, p. 25-26, 5 fig. — Difficulté d'allier le caoutchouc au ciment. Recherche d'une méthode de stabilisation retardant la coagulation du caoutchouc durant le temps du travail du mortier. Applications diverses. Avantages et difficultés d'emploi. E. 11465.

278-38. Soubassement de béton reposant sur le sol (Beton-gunderlag paa mark); *Mod. Betonggolvteknik*, Suède (1949), p. 64-72, 1 fig. — Il s'agit de la couche de soubassement destinée à recevoir la chape d'usure. Compositions des différents types de soubassement suivant l'importance et la nature du chargement qu'ils doivent recevoir; exposé des méthodes de mise en œuvre. E. 10639.

Inclinés.

279-38. Toitures en voûtes minces (Schaaldaken). VAN DER SCHRIER (W.); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 11-12, p. 220-226, 25 fig. — Principes de ce genre de toitures, qui dérive du système « Zeiss-Dywidag » appliqué pour la première fois à la coupole du planetarium de Zeiss à Jena. Ses avantages : faible poids (24 kg d'acier et 0,185 m³ de béton par m² de surface), grande ouverture possible avec un minimum de colonnes, facilité d'éclairage, rapidité de construction. Application à la construction d'une usine à papier comportant un vaste hall divisé en douze travées à toiture semi-cylindrique. Photographies montrant les phases successives de la construction. Plan de l'armature de la toiture. E. 9075.

280-38. Quelques problèmes thermiques en toitures-terrasses. VARLAN (G.); *Rev. Génie Milit.*, Fr. (mars-avr. 1950), t. 83, p. 109-165, 26 fig. — Les problèmes de la transmission de la chaleur. Transmission par rayonnement. Lois du rayonnement thermique du corps noir (de Planck, de Wien, de Stefan, de Kirchhoff). Définition du facteur d'émission. Définitions et propriétés du corps mat et du corps gris. Corps à la fois gris et mat. Loi d'échange de la chaleur par rayonnement. Tableau de quelques coefficients de rayonnement. Transmission par convection. Coefficients de convection forcée et de convection naturelle. Coefficients de transmission superficielle. Transmission par conduction. Conductance thermique d'une paroi. Conditions atmosphériques extérieures : température ambiante, flux solaire, vitesse de l'air, flux de chauffage en régime permanent. Conditions atmosphériques intérieures : température intérieure, pouvoir calorifique du combustible, état hygrométrique. Construction : conductivité des matériaux, chaleur spécifique. Applications : température d'une couche d'étanchéité en régime thermique variable, effets dus aux chocs thermiques, chaleur échangée par rayonnement, économie de combustible due à l'isolement, chaleur transmise par le soleil à une toiture-terrasse. protection contre le rayonnement solaire, détermination de la condensation. E. 10627.

281-38. Mouvements dus à la chaleur des toitures-terrasses en béton (Thermal movements of flat concrete roofs); *Constr. Rev.*, Austral. (3 mars 1950), vol. 22, n° 11, p. 23-24, 27, 9 fig. (B. R. S., n° 12). — Étude des différentes températures obtenues sous divers revêtements de toitures-terrasses et influence de ces températures sur les déplacements des dalles. Isolation thermique. Joints de dilatation. Quelques types de constructions de toitures plates. E. 11137.

282-38. Toitures en voûtes minces et en berceau (Concrete shell and barrel roofs); *C. A. C. A.*, G.-B. (mai 1950), 2^e édit., 52 p., 108 fig. — Ce type de toitures a d'abord été réalisé en Allemagne, puis adopté en Grande-Bretagne. Un certain nombre de constructions exécutées suivant ce procédé sont décrites : cantines, usines, garages, chaufferies, hangars, ateliers, etc. E. 11712.

283-38. **L'arc en béton ondulé (à suivre)** (The corrugated concrete arch). W. WALLER (J. H. de); *Civ. Engng.*, G.-B. (juin 1950), vol. 45, n° 528, p. 370-372, 7 fig. — A la suite des essais entrepris sur un modèle réduit de 6,10 m de portée constitué par des arcs en béton ondulé, des ingénieurs anglais ont étudié une construction de ce type présentant les caractéristiques suivantes : portée 91,40 m, hauteur de voûte 38,10 m, ondulations ayant un pas de 9,10 m et une profondeur de 3,38 m. Cette construction est armée avec des barres de 9,5 mm de diamètre espacées de 0,305 m. E. 11437.

284-38. **Construction des arcs, calcul des surfaces et des volumes, avec tableaux** (Bogenkonstruktionen, Flächen- und Raumberechnung nebst Tabellen). RÖDLER (L.); Ed. : R. Hermes, Hambourg, All. (1948), 1 broch., 3^e éd., 51 p., 117 fig. (Voir analyse B. 221 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Procédés pour construire simplement des arcs de cercle, en anse de panier, Tudor, rampants, en accolade, en ogive, trilobés, paraboliques, des ellipses et des ovales. Construction et calcul des surfaces : triangle, carré, rectangle, parallélogramme, trapèze, quadrilatère quelconque, polygones réguliers, secteur circulaire, ellipse, cylindre, cône, pyramide, sphère. Calcul des volumes, bois; pyramides, cônes, sphères; tonneaux, seaux. Calcul des poulies à courroies. Tableau permettant d'obtenir les centres des divers arcs. E. 9823.

285-38. **Le Dôme de la découverte** (The Dome of discovery); *Engineer*, G.-B. (7 juil. 1950), vol. 140, n° 4922, p. 10-11, 6 fig. — Ce dôme actuellement en construction sera le plus grand du monde et constituera la plus grande construction en aluminium. Les nervures principales en sont constituées suivant des grands cercles. Détails principaux de la construction. E. 11635.

286-38. **Examen statique des coupoles en bois** (Statische Untersuchung hölzerner Kuppeln). PASSER (W.); *Esterr. Bauz.*, Autr. (6 mai 1950), n° 18-50, p. 6-9, 3 fig. — Exposé des opérations de statique graphique et de calcul qui ont servi à la reconstruction de la coupole sur charpentes en bois de l'église de l'Université d'Innsbruck après les détériorations qu'elle avait subies pendant la guerre. E. 10602.

ÉLÉMENTS NON PORTEURS

Menuiserie.

287-38. **Ferrures pour fenêtres; vue d'ensemble et caractéristiques** [Okovi prozora (jedan pregled) karakteristika]. SILHARD (V.); *Nase Gradevinarstvo*, Yougosl. (jan. 1950), n° 1, p. 15-27, 34 fig. — Les différentes ferrures caractéristiques techniques des modèles les plus rationnels. Les disponibilités en ferrures pour fenêtres demeurent en Yougoslavie inférieures aux besoins. Il importe donc d'organiser rationnellement la production et la répartition. Les différences de climat entre Zagreb, par exemple, et la côte proche restreignent les possibilités de normalisation; on prévoit un assortiment varié de fenêtres, et par conséquent de ferrures. Les fenêtres qui ne servent pas à l'aération ne seront pas munies d'espagnolettes. La matière à utiliser ne doit être ni l'acier, ni l'aluminium, ni le cuivre, métaux à réserver pour d'autres usages. L'emploi de la fonte malléable elle-même sera réduit au minimum. Soumis à une pression de 300-330 atmosphères, le bois remplace avantageusement, sous le nom de lignostone ou de lignofol, le métal des ferrures. E. 10392.

INSTALLATIONS MÉCANIQUES FIXÉES AUX OUVRAGES

Ascenseurs et monte-charge.

288-38. **L'équipement rationnel de l'immeuble moderne en ascenseurs. II.** BAREILLE (J.); *Bâtir*, Fr. (juin 1950), n° 5, p. 19-24, 12 fig. — Étude des portes de cabine, des portes palières, des systèmes de commande des portes, de la signalisation en cabine et sur les paliers. Nombre d'ascenseurs à installer pour assurer le trafic. Considérations sur l'installation des appareils. Conclusion. E. 11465.

289-38. **Monte-charge utilisés dans le bâtiment et les prescriptions qui s'y appliquent** (Baufzüge und Bauaufzugsverordnung). CROSSY (A. von); *Bauwirtschaft*, All. (11 juin 1950), n° 23, p. 16-19. — L'article n'a pas pour but d'étudier les prescriptions réglementaires actuellement applicables aux monte-charge utilisés dans la construction des bâtiments, mais de présenter les modifications qu'il paraît souhaitable de faire subir à ces prescriptions. Ces modifications concernent en particulier les essais de ces matériels effectués chez le constructeur,

la construction et les systèmes de sécurité des treuils, les vitesses à admettre, les freins à utiliser et la sécurité des plates-formes de chargement et de déchargement. E. 11923.

OUVRAGES LIÉS DIRECTEMENT A LA VIE DE L'HOMME

HABITATIONS

Conditions générales et dépendances.

290-38. **Etude collective d'une station de prêt de machines agricoles** (Das Arbeitsergebnis eines Forschungskollektivs). HENSELMANN (H.); *Planen Bauen*, All. (avr. 1950), vol. 4, n° 4, p. 115-122, 23 fig. — Projet d'une station de prêt de machines agricoles en exécution de la loi allemande de réforme du sol. Détermination des locaux nécessaires pour le garage de 20 tracteurs et des instruments correspondants : plans, coupes, élévations. Services annexes : atelier, hangar des batteuses. Détails des charpentes. E. 10767.

Habitations individuelles.

291-38. **L'habitation « Dornier »** (Das Dornier-Heim). SCHMIDT (W.); *Bauen-Wohnen*, All. (1950), n° 3, p. 130-144, 27 fig. — Les bâtiments sont conçus comme devant être préfabriqués, sauf toutefois le revêtement extérieur. Le bâtiment présente réunit deux habitations indépendantes de composition identique, comprenant l'une et l'autre un rez-de-chaussée sur cave et un étage; surface utilisable aux fins d'habitation 56 m², largeur de façade 5,10 m, longueur du mur latéral 6,25 m. Armature des murs et plafonds en profilés légers en acier, revêtement intérieur en panneaux de « rigypse » et en panneaux isolants en fibre de bois. Le rez-de-chaussée est transporté tout monté avec trois parois (l'encadrement de la quatrième reste vide) et parois intérieures; poids de l'ensemble environ 4 t. Protection contre le froid : appareil de chauffage unique, tuyauteries pour la circulation d'air chaud; doubles fenêtres. Prix de chaque habitation établie à D. M. 11 500, y compris installations engagées. E. 11255.

292-38. **Plans-types pour la construction en 1950** (Typen-grundrisse für den Wohnungsbau 1950). HOPP (H.); *Planen Bauen*, All. (avr. 1950), vol. 4, n° 4, p. 129-131, 5 fig. — Cinq types d'habitation ont été approuvés par l'administration et on ne peut y déroger qu'avec approbation sanitaire du Ministère. Ces types comportent respectivement deux, trois et quatre appartements par étage. Des prix limites sont fixés. Les plans donnés sont cotés et donnent les surfaces utiles et les surfaces des pièces d'habitation : le rapport entre ces deux surfaces varie de 67 à 82 %. E. 10767.

293-38. **Le programme social de construction rapide** (Das soziale Schnellbauprogramm). SCHUSTER (F.); *Aufbau*, Autr. (mai 1950), n° 5, p. 194-210, 19 fig. — Après avoir établi les raisons sociales qui commandent, après la guerre, de construire des habitations qui ne soient plus seulement provisoires, présentation de cinq logements-types qui peuvent répondre à un grand nombre de demandes. Plans de ces cinq types de maisons et photographies de modèles en coupe. E. 11440.

294-38. **Analyse critique du prix de revient des petites maisons** (A critical analysis of the cost of small houses). VILJOEN (J. T. B.); Tiré à part : *S. Afr. Archit. Rec.*, Afr. S. (sep. 1949) (Nat. Build. Res. Inst.), 4 p., 2 fig. — Tableau des différentes parties de la construction pour des petites maisons de différentes dimensions. Ces prix, établis pour l'année 1945, sont indiqués en pourcentage du prix de revient global. Moyens proposés pour réduire les prix. E. 11332.

295-38. **Ensemble de locaux d'habitation et de service au voisinage de la digue de Rotterdam à Schiedam** (Complex van woningen en bedrijfsruimten aan de Rotterdamse dijk te Schiedam). SPRUYT, BUTTER; *Polylech.* T., Pays-Bas (21 mars 1950), série B, n° 11-12, p. 169-177, 13 fig. — Plan d'ensemble et description détaillée de locaux comprenant : 1° deux groupes de maisons à quatre étages sur cave divisés en cent-vingt-huit logements dont quarante-huit à deux chambres et quatre-vingts à trois chambres à coucher; 2° un bâtiment en forme de L à neuf étages (89 logements); 3° une suite de vingt-deux garages et vingt-quatre locaux de service; 4° de petites maisons ne comportant qu'un rez-de-chaussée. Plans de ces divers locaux. Mode de construction, comparaison des prix de revient et de location. E. 10029.

296-38. **Montage de maisons d'habitation à Eindhoven-Strijp** (Montagewoningen te Eindhoven-Strijp). BERGHOEF (J. F.), ZWIERS (H. T.); *Bouw*, Pays-Bas (15 avr. 1950), n° 15, p. 244-248, 15 fig. — Construction de 232 maisons, dérivant du système anglais « Airey ». Ossature constituée par des montants de 62,5 cm de hauteur en béton vibré avec armature en tubes d'acier légers. Ces montants sont reliés par des poutrelles supportant des chevrons légers en acier sur lesquels reposent les planchers. La façade est constituée par des plaques de béton vibré de 62,5 × 37,5 × 4 cm. Les châssis des portes sont en profilés; ceux des baies intermédiaires en laminés. La charpente est constituée par des chevrons légers en fer plat supportant un lattis en bois; la couverture est en ardoise. E. 10355.

297-38. **268 maisons d'habitation au voisinage de la place Kennemerplein à IJmuiden** (268 Woningen nabij het Kennemerplein te IJmuiden); *Bouw*, Pays-Bas (13 mai 1950), n° 19, p. 302-306, 13 fig. — Description, plans cotés et photographies de cinq types d'habitations, types A, B, C, D et E, réparties aux abords d'une place et disposées de manière à éviter une trop grande uniformité; les trois premiers types sont destinés chacun à une seule famille, plus ou moins nombreuse, et ne comportent qu'un seul étage; le type D est plus important (deux étages); le type E, destiné aux vieillards ne comporte qu'un rez-de-chaussée. Un plan d'ensemble donne la répartition de maisons aux abords de la place. E. 10723.

298-38. **Habitations économiques** (Viviendas economicas). LUCINI (F.), NADAL (J.); *Inst. Tecn. Construcc.* (Cons. Sup. Invest. Ci.), Esp. n° 91, 90 p., nombr. fig., 4 pl. h. t. — Ouvrage présenté comme contribution technique au problème de l'habitation économique. Considérations générales. Importance de l'habitation à prévoir pour diverses catégories de locataires en fonction de leurs ressources : conditions techniques et autres à remplir; nécessité d'industrialiser le problème. Orientation possible : fabrication en série, permanence de la main-d'œuvre, etc. Organisation générale. Étude d'un cas concret : cinq secteurs de huit habitations en quatre étages à raison de deux par étage, l'une de deux chambres à coucher, l'autre de trois plus salle à manger et cuisine : plans détaillés, vues perspectives, photographies et devis. E. 11278.

299-38. **Salle pour la traite des vaches, combinée avec la laiterie pour les fermes ne possédant pas l'électricité** (Combined milking parlour and dairy, without electricity supply); C. A. C. A., G.-B. (juin 1950), 3 p., 1 pl. h. t. — Description d'un bâtiment qui groupe une salle réservée à la traite des vaches avec une laiterie. La salle de traite comporte quatre stalles et convient pour une ferme possédant 15 à 30 vaches. Matériaux entrant dans la construction de ce bâtiment. Détails de construction. E. 11722.

300-38. **Progrès dans les plans des nouvelles maisons paysannes** (Fortschritte in der Planung der Neubauernhäuser). RIEMANN (F.), NIEMKE (W.); *Planen Bauen*, All. (avr. 1950), vol. 4, n° 4, p. 122-128, 20 fig. — Schéma des installations à prévoir. Représentation graphique de dix-neuf types régionaux d'habitations étudiés sous treize points de vue différents. Plans des divers types présentés. Élévation et coupes transversales pour quelques types. E. 10767.

301-38. **L'hygiène dans la maison paysanne** (Hygiene im Bauernhaus). GIMBEL (H.); *Aufbau*, Autr. (mai 1950), n° 5, p. 214-223, 12 fig. — Nécessité de faire entrer l'hygiène dans les maisons paysannes. Étude d'un certain nombre de types de constructions, avec plans à l'appui. Considérations sur les fosses d'aisance et exposé de deux types de réalisation étudiés en conséquence. E. 11440.

Habitations collectives.

302-38. **La construction de maisons d'habitation par la ville de Vienne** (Wohnhausanlage der Stadt Wien Wehlstrasse-Handelskai); *Aufbau*, Autr. (mai 1950), n° 5, p. 231-237, 16 fig. — Ces constructions font partie du programme dont la réalisation a commencé en 1948. Description détaillée des dispositions des bâtiments, appuyés par des figures. E. 11440.

AUTRES OUVRAGES DESTINÉS A L'INDIVIDU

Santé et activité sociale.

303-38. **Etablissements hospitaliers. Œuvres Maîtres-œuvre**. Fr. n° 16, 10 p., 27 fig. — Cette étude contient les notes et articles suivants : A. MANS : chambre-type d'hôpital; J. MARSONNEUVE : éclairage pour chambre d'hôpital; PRUDHOMME,

ROUGIER, BLIN et CHACHUAT : groupe opératoire principal de la Pitié (service de neurochirurgie) — (conditionnement d'air, résultats obtenus, coupole d'éclairage chirurgical); C. ROTH : blocs opératoires jumelés à l'hôpital-école de la Croix-Rouge Française; J. de RIVIÈRE et S. SOULIE : Clinique chirurgicale à Saint-Cloud; A. WALTER : la salle d'opérations moderne. E. 11386.

304-38. **Production de vapeur dans un hôpital** (Steam generation at a hospital); *Steam Engr.*, G.-B. (fév. 1950), vol. 19, n° 221, p. 172-178, 9 fig. — Description de l'installation générale de production de vapeur à l'Hôpital Royal d'Enfants de Manchester : installation des générateurs et des divers appareils utilisant la vapeur (ventilateurs, pompes, etc.); contrôle automatique de l'installation. E. 11503.

Savoir.

305-38. **Le groupe scolaire des Sablons à Saint-Pierre-des-Corps**. MARCEAU (J.); *Bâtir*, Fr. (juin 1950), n° 5, p. 35-38, 11 fig. — Description d'une école-jardin de conception rationnelle. Utilisation de moules en béton armé. Préfabrication de portiques, allèges et tympans. Dispositions originales : châssis basculants par groupes de quatre, chauffage à air chaud pulsé, enduits en badigeon de chaux teintée en silicore, toiture en aluminium. E. 11465.

306-38. **Nouvelles écoles** (Neue Schulen); *Bauen-Wohnen*, All. (1950), n° 2, p. 66-92, nombr. fig. — Description de plusieurs écoles allemandes : à Augsburg, Neu-Isenburg, où l'on s'est attaché à concilier le modernisme, le confort et surtout l'économie. Dernières réalisations d'écoles suédoises où les solutions neuves abondent (notamment la construction des murs de certaines classes en briques creuses pour permettre la ventilation et la circulation d'air chaud). E. 11081.

Loisirs.

307-38. **La reconstruction du Ciné-Palace de Copenhague** (Det genopbyggede kinopale). RIMSTAD (I. A.); *Ingeniøren*, Danm. (10 juin 1950), n° 23, p. 490-491, 3 fig. — Le premier ciné palace avait été construit en 1917 et fut détruit en 1944. Sa reconstruction fut entreprise en 1949, mais comme, pour des raisons d'urbanisme, il devait être démolí au bout de dix ans, on l'a édifié en matériaux légers, ce qui n'a pas empêché l'architecte d'apporter un soin particulier à la disposition et au confort des sièges, à l'acoustique, à la ventilation, etc. E. 11470.

OUVRAGES D'UTILITÉ PUBLIQUE

Alimentation en eau.

308-38. **Exécution des puits** (Schachtausführungen). PRESS (H.); *Bau technik*, All. (jan. 1950), n° 1, p. 19-20, 5 fig. — Exemple du fonçement d'un puits de section circulaire de 3 m de diamètre libre et de 0,8 m d'épaisseur de parois. Nature du terrain à traverser; étude du frottement et du poids; description de la construction de la partie inférieure de la paroi. Calcul des charges appliquées sur la paroi. Conclusion faisant ressortir les avantages du procédé employé. E. 10524.

Hygiène publique.

309-38. **Contribution à la question de la mesure des précipitations atmosphériques dans les réseaux d'eaux usées et les installations d'épuration** (Zur Frage der Bemessung von Regenüberfällen bei Entwässerungsnetzen und Kläranlagen). MILLER-NEUHAUS (G.); *Gesundheitsingenieur*, All. (mai 1950), n° 9-10, p. 149-152, 8 fig. — Le calcul des réseaux d'eaux usées et des installations d'épuration nécessite la connaissance du facteur de dilution des eaux usées dans les eaux de pluie recueillies en même temps. Il est donc nécessaire de connaître avec une précision aussi grande que possible la valeur des précipitations atmosphériques en fonction de la surface et du temps. Des mesures ont permis d'établir des courbes donnant la distribution des pluies en fonction de la durée. Elles donnent la possibilité d'établir le facteur de dilution à adopter dans les calculs. E. 11231.

310-38. **Évaluation des quantités d'eaux vannes déversées dans les cours d'eau** (Die Bewertung von Abwassereinleitungen). WAGNER (H.); *Gesundheitsingenieur*, All. (mars 1950), n° 5-6, p. 73-78, 4 fig. — La surveillance de la propreté des cours d'eau impose de connaître les quantités d'eaux vannes ou d'eaux usées qu'ils reçoivent. Quantités sur lesquelles on peut compter

suivant que les localités sont munies ou non d'un réseau d'égouts et suivant qu'il s'agit d'eaux ménagères, d'eaux industrielles : d'après le nombre d'habitants, le genre et l'importance des industries, etc. Des exemples numériques illustrent quelques cas particuliers. E. 10033.

Génie rural.

311-38. Quelques aspects de la technique moderne de l'irrigation en Indonésie (Enige aspecten van de moderne irrigatie-techniek in Indonesië). EYSVOOGEL (W. F.); Voordracht., Pays-Bas (mars 1950), n° 2, p. 338-352, 14 fig. — Description des anciennes méthodes d'irrigation de Java, de 1890 à 1920. Comparaison avec les méthodes modernes par canaux et réservoirs en béton armé; nouvelles portes d'écluses. Le plan actuel d'irrigation permet une répartition plus judicieuse de l'eau disponible. E. 10069.

OUVRAGES INTÉRESSANT L'ACTIVITÉ DE L'HOMME

OUVRAGES INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX

Production.

312-38. Réseaux de tuyauteries de gaz d'échappement pour la ventilation des garages (Tailpipe exhaust systems for garage ventilation). SHEINBAUM (M.), STERN (A. C.); *Heat. Ventil.*, U. S. A. (mai 1950), vol. 47, n° 5, p. 65-68, 6 fig. — Des réseaux de tuyauteries souples, reliées à des conduites évacuant au dehors les gaz d'échappement des véhicules automobiles dont les moteurs fonctionnent dans un garage, permettent de recueillir les gaz quel que soit l'emplacement du véhicule et le traitement qu'il subit, nettoyage, graissage, lavage, etc. Description. Volume d'air à prévoir, dimensions des tuyaux souples, branchement, etc. E. 11110.

313-38. Travaux d'aménagement d'usines sidérurgiques en Grande-Bretagne (Margam, Port-Talbot et Abbey Works). CARTY (C.); *Tech. Trav.*, Fr. (mai-juin 1950), n° 5-6, p. 151-163, 18 fig. — Description des travaux entrepris au Pays de Galles et comportant, outre l'agrandissement des aciéries de Margam et Port-Talbot, la construction des nouvelles usines d'Abbey Works. Fondations sur pieux. Ateliers en charpente métallique soudée. Poutres de ponts roulants de 33 m soudées. Revêtement anticorrosif : nettoyage par jet de poussières métalliques (système du « wheelabrator »), puis application au pistolet de peinture à l'aluminium. Construction d'un pont à ossature métallique en tôle soudée et tablier en béton armé. E. 11387.

314-38. Les bâtiments en bois de la S. A. des Bois de Surinam (Het houtbewerkingscomplex der Surinaamse houtmaatschappij N. V.) TEN NOORT (A. H. OP); *Ingenieur*, Pays-Bas (12 mai 1950), n° 19 (Bouw-en Waterbouwkunde 7), p. 53-57, 9 fig. — Description des bâtiments d'une fabrique de contre-plaqué à Surinam. La charpente est entièrement en bois. Chaque forme est assemblée sur le sol puis levée en place. Ce système a permis d'utiliser le bois surabondant dans cette région en réalisant, sans frais de transport et avec un matériau bon marché, des bâtiments extrêmement économiques. E. 10721.

315-38. Etude et construction de grandes cheminées. I (The design and construction of tall chimneys. I). EVANS (P. A.), TOPPING (T.); *Steam Engr.*, G.-B. (déc. 1949), vol. 19, n° 219, p. 107-110, 2 fig. — Principes généralement admis et pratique courante dans l'étude et la construction des cheminées de grande hauteur : considérations sur le tirage et son calcul; pertes de charge. La construction : les matériaux utilisés. E. 11501.

316-38. Etude et construction de grandes cheminées. II (The design and construction of tall chimneys. II). EVANS (P. A.), TOPPING (T.); *Steam Engr.*, G.-B. (jan. 1950), vol. 19, n° 220, p. 144-146, 1 fig. — Forces auxquelles doit résister la cheminée; valeur de ces forces à utiliser dans le calcul et exemple de ce calcul. Précautions à prendre dans la construction pour résister aux efforts secondaires. Considérations sur les matériaux utilisés dans la construction. E. 11502.

317-38. Etude et construction de grandes cheminées (fin) (The design and construction of tall chimneys. III). EVANS (P. A.), TOPPING (T.); *Steam Engr.*, G.-B. (fév. 1950), vol. 19, n° 221, p. 183-185, 2 fig. — Proportion de l'ouverture des carneaux au diamètre de la cheminée, précautions à prendre pour la construc-

tion de ces ouvertures ainsi que de l'extrémité supérieure de la cheminée. Prescriptions du Ministère britannique de la Santé. Calcul des pressions sur les fondations. Revêtements protecteurs et leur accrochage pour les cheminées de grande hauteur. E. 11503.

318-38. Enclos pour taureaux (Bull pens); C. A. C. A., G.-B. (juin 1950), 4 p., 1 fig., 2 pl. h. t. — Description d'un enclos pour taureaux comprenant une étable couverte de 3,2 m × 3,2 m et une petite cour individuelle de 7,15 × 3,2 m. Ces constructions sont composées d'éléments normalisés en blocs de béton. La toiture est composée de solives en béton préfabriquées recouvertes de plaques en ciment à l'amiante. E. 11723.

319-38. Instructions générales relatives à l'établissement d'abattoirs publics et industriels; *Tech. Sanit. Munic.*, Fr. (mai 1950), n° 4, p. 104-111. — Texte des nouvelles instructions générales modifiées par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, le 14 nov. 1949, et qui contiennent les articles suivants : nature de l'établissement, emplacement, dimensions, orientation, énumération des bâtiments d'un abattoir, disposition des bâtiments, clôtures, cours, éclairage, alimentation en eau, évacuation et traitement des eaux résiduaires, prescriptions générales pour la construction, dispositions communes d'aménagement, appareillage mécanique, agencement des locaux annexes, aménagement des installations frigorifiques. En annexe, liste des documents des dossiers de projet. E. 11551.

320-38. Directives pour la construction des abattoirs. DABAT (G.); *Tech. Sanit. Munic.*, Fr. (mai 1950), n° 4, p. 97-103, 4 fig. — Historique de la réglementation et de la construction des abattoirs. Directives pour la construction. But des instructions du C. S. H. P. F., distinction entre abattoir industriel, municipal ou intercommunal, choix du terrain, bâtiments des salles d'abatage et des resserres, dispositions des autres bâtiments, cours et clôtures, éclairage et eau, eaux résiduaires, construction, appareillage, locaux annexes, resserres. E. 11551.

321-38. Salle de traite et laiterie combinées (The combined milking parlour and dairy); C. A. C. A. (Farm Constr.), G.-B. (avr. 1950), n° 6, 7 p., 18 fig. — Plan, construction, emplacement du bâtiment réunissant la salle de traite et la laiterie. Plans pour un producteur détaillant, un producteur grossiste, un important producteur grossiste. Liste des matériaux nécessaires pour la construction. Détails des maçonneries et des assemblages. E. 11419.

Stockage et vente.

322-38. Montage rapide d'arcs métalliques de grande longueur pour hangars (Long steel arches for hangars erected fast); *Engng. News Rec.*, U. S. A. (25 mai 1950), vol. 144, n° 21, p. 40-42, 7 fig. — Les hangars forment un bâtiment de 350 m de long par 66,8 m de large. Ils sont composés d'arcs en acier ayant une portée de 92 m donnant une largeur libre de 90 m au niveau du plancher. Ils ont été étudiés pour une surcharge de 187 kg/m² pour un vent de 160 km/h. Détails de construction. Équipement employé. Chauffage des dalles de plancher. E. 11324.

Transactions.

323-38. Construction des bureaux de la Shell danoise (A/S Dansk Shell's kontorbygning. PESCHARDT-HANSEN (H.); *Ingeniøren*, Danm. (6 mai 1950), n° 18, p. 376-380, 8 fig. — Description des nouveaux bâtiments de la Shell danoise, construits en béton armé sur les fondations de l'ancien bâtiment détruit pendant la guerre. L'ouvrage bâti sur pieux couvré 1 600 m² et la surface totale des étages est de 10 000 m² environ. La toiture est en terrasse constituée par une couche de 12,5 cm de béton léger recouverte de deux couches de carton goudronné et une couche de carton bitumé. Le chauffage central est assuré par des radiateurs à eau chauffés par des brûleurs à mazout. Il y a trois ascenseurs d'une capacité unitaire de quatre personnes et un monte-charge de 600 kg de puissance. L'installation, extrêmement moderne comporte notamment un four à incinérer les vieux papiers. E. 10651.

Retenue d'eau et production d'énergie.

Hydraulique.

324-38. Bases hydrologiques des installations et des projets de la Société Vorarlbergoise des usines de l'Ill, Bregenz (Gewässerkundliche Grundlagen der Anlagen und Projekte der Vorarlberger Illwerke Aktiengesellschaft, Bregenz). KIESER (A.); *Schriftenreihe Österreich. Wasserwirtsch.*, Autr.

(1949), n° 17, 35 p., 25 fig. — Précisions sur les procédés utilisés depuis de longues années par la Société pour relever, dans le bassin de l'III, les mesures des débits des cours d'eau et des condensations atmosphériques, dont les résultats servent aux études des projets d'installations de force hydraulique. Appareils utilisés. Exactitude atteinte. Disposition des postes de mesure. Influences agissant sur la condensation atmosphérique et l'écoulement des eaux. E. 10123.

Barrages et digues.

325-38. Les tendances modernes dans l'étude et la construction des barrages-voûtes. III (Modern trends in arch dam construction and design. III). JAEGER (Ch.); *Civ. Engrg.*, G.-B. (juin 1950), vol. 45, n° 528, p. 379-381, 3 fig., 20 réf. bibl. — Description des mesures qui ont été effectuées sur différents modèles réduits et sur divers barrages en vraie grandeur parmi lesquels : les barrages de Santa Lucia (Portugal), Saint-Etienne-Cantalès, Fabrèges, Gour-Noir (France). On a constaté une concordance satisfaisante des résultats. Parmi les conclusions provisoires à tirer des essais, citons : les lignes isostatiques le long des faces du barrage ne sont pas horizontales, mais courbes et inclinées vers les culées de l'arc et presque perpendiculaires à la surface du rocher à leur extrémité. E. 11437.

326-38. Aménagement hydro-électrique de l'Ecosse (Power from the Glens); *Concr. Quarterly (C. A. C. A.)*, G.-B. (avr. 1950), n° 8, p. 15-23, 15 fig. — Avancement des travaux du plan d'aménagement hydro-électrique de l'Ecosse. L'ouvrage du Loch Sloy est presque achevé. Celui du Glen Affric est encore en cours de construction. Description des travaux du barrage de Clunie et de sa centrale, du barrage de Pitlochry, du port d'Aldour, du barrage de Mullardoch, de celui de Benevean, etc. E. 11632.

327-38. Le projet du Loch Sloy du Bureau Hydro-Électrique du Nord de l'Ecosse (à suivre) (The Loch Sloy scheme of the North of Scotland hydro-electric Board) *Engineering*, G.-B. (7 juil. 1950), vol. 170, n° 4406, p. 1-3, 8 fig. — Ce bureau a établi en 1945 un programme couvrant 27 projets de barrages; le plus considérable de ces ouvrages, situé au Loch Sloy, a commencé à fonctionner au printemps dernier. Exposé de la situation du barrage et description de sa construction. E. 11615.

328-38. Le projet du Loch Sloy du Bureau Hydro-Électrique du Nord de l'Ecosse (suite) (The Loch Sloy scheme of the North of Scotland hydro-electric Board); *Engineering*, G.-B. (14 juil. 1950), vol. 170, n° 4407, p. 25-27, 12 fig. — Description des travaux effectués au barrage du Loch Sloy. Poste de commande des vannes du barrage. Description du tunnel principal d'un diamètre de 4,12 m dans sa partie circulaire et qui se continue par une section en forme de fer à cheval à 2,45 et 4,65 m de rayon. E. 11719.

329-38. Le barrage-écluse McNary sur la Columbia (U. S. A.). YASSIN (I. B.); GAIN (L.); *Tech. Trav.*, Fr. (mai-juin 1950), n° 5-6, p. 181-189, 9 fig. — Barrage du type à gravité. Hauteur de 48,16 m des fondations au sommet. Développement en crête de 2245 m. Écluse de 205,70 m et 22,04 m de dénivellation. Mode de construction par étapes. Fabrication du béton et équipement en matériel. E. 11387.

330-38. Les travaux d'aménagement de la chute de Donzère-Mondragon, sur le Rhône. GRÈS (G.); *Génie civ.*, Fr. (15 juil. 1950), t. 127, n° 14, p. 261-266, 11 fig. — Étude du projet de Donzère-Mondragon. Description sommaire des ouvrages: barrage de retenue, canal de dérivation et de navigation, usine et écluse, canal de fuite, ouvrages d'art. Répartition des travaux entre les entreprises. E. 11774.

331-38. Le « Bureau of Reclamation ». II. Le projet du bassin de la « Columbia River » (El « Bureau of Reclamation ». II. Columbia Basin Project). BLAS GOMEZ (I. de); *Inform. Construcc.* (Inst. Tech. Construcc. Cemento), Esp. (avr. 1950), n° 20, p. 2-539/2-16-539/2, 22 fig., 1 pl. h. t. — Description du projet d'ensemble qui utilise un bassin de 485 000 ha et comprend les barrages de Grand Coulee, North Coulee, South Coulee, Long Lake et Potholes. Description plus détaillée du barrage de Grand Coulee et description sommaire des autres. Centrale de pompes à Grand Coulee. Avancement des travaux. E. 11292.

332-38. Aménagement de la chute de Treignac sur la Vézère (suite). VUILLEMIN (R.); *Tech. Mod. Constr.*, Fr. (juin 1950), t. 5, n° 6, p. 170-172, 8 fig. — Procédés d'exécution : terrassement, plan de tir, marinage, ventilation, revêtement, maçonneries extérieures. E. 11481.

333-38. Le barrage de Castelo do Bode et l'aménagement du Zézere (Portugal); *Génie civ.*, Fr. (1^{er} juil. 1950), t. 127, n° 13, p. 248-251, 7 fig. — Programme portugais de production

d'énergie et de régularisation de cours d'eau. Installation hydro-électrique de Castelo do Bode. Barrage du type voûte de 115 m de hauteur. Galerie de dérivation provisoire. Exécution des travaux. E. 11579.

Organes annexes, puits de décompression.

334-38. La reconstruction du barrage de retenue « Au » sur la Thur (Der Umbau des Stauwehres « Au » an der Thur der Kammgarntspinnerei Bùrglen-TG). GRÜNER (G.); *Hoch Tiefbau*, Suisse (8 avr. 1950), n° 14, p. 108-111, 12 fig. — Considérations fondamentales sur l'amélioration des ouvrages hydrauliques : chambres de décantation et de prise. Application de ces principes à la reconstruction du barrage « Au ». Révision des machines. Amélioration du canal d'amenée. E. 10259.

Énergie thermique.

335-38. Installation d'une centrale thermo-électrique avec dispositif d'emmagasinement de la chaleur. I (A thermal-electric generating plant with heat storage facilities. I); *Steam Engr.*, G.-B. (déc. 1949), vol. 19, n° 219, p. 98-103, 8 fig. — Certaines industries ont besoin à la fois de vapeur et d'électricité et il peut être intéressant pour avoir un fonctionnement convenable de la centrale, d'accumuler la chaleur produite dans les moments de faible consommation de vapeur et d'électricité. Description de la centrale de Jas. Williamson and Son, construite dans ce but : chaudières; manutention du charbon; turbines; installation électrique; installation de contrôle. E. 11501.

336-38. Installation d'une centrale thermo-électrique avec dispositif d'emmagasinement de la chaleur. II (A thermal-electric generating plant with heat storage facilities. II); *Steam Engr.*, G.-B. (jan. 1950), vol. 19, n° 220, p. 138-143, 8 fig. — Description des accumulateurs de chaleur fonctionnant en combinaison avec la centrale thermique des usines Jas. Williamson and Son. L'installation a été rendue nécessaire par les demandes très variables en vapeur et en électricité et l'accumulation se fait sous forme d'eau chaude à 170° C. Près de 18 millions de calories peuvent être ainsi emmagasinées. E. 11502.

Transports d'énergie. Sous-stations, câbles électriques.

337-38. Ligne de transport de force sous 380 000 V de Harspraanget à Hallsberg (380 kV ledningen Harspraanget-Hallsberg). ZETTERHOLM (D.); *Tek. T.*, Suède (27 mai 1950), n° 21, p. 493-498, 13 fig. — 85 % de l'énergie hydro-électrique de la Suède sont produits dans le Nord, alors que 85 % de la population est localisée dans le Sud. Cette disposition a posé très tôt le problème du transport de l'énergie électrique à longue distance. Une nouvelle ligne à très haute tension (380 000 V) de 954 km de long a été construite; elle est destinée à remplacer la ligne à 220 000 V, ce qui permet de réduire le réseau de distribution de 20 à 6. Les lignes sont du type Duplex avec des barres d'écartement de 45 cm de long disposées tous les 130 m. Les poteaux en portiques de 26 m de haut assurent un écartement de 12 m entre les trois lignes qui sont suspendues à 6 m au-dessous de leur support par des isolateurs en verre. E. 11074.

BÂTIMENTS PUBLICS

Fonction.

338-38. Le problème technique. La solution (Le Siège permanent de l'O. N. U. à New-York). Ossature Métall., Belg. (avr. 1950), n° 4, p. 186-190, 19 fig. — Principales dispositions adoptées pour la solution technique du problème posé par la construction du Siège permanent de l'O. N. U. Le bâtiment du Secrétariat Général a quarante-cinq étages, son ossature comporte douze rangées de colonnes espacées de 8,55 m dans le sens longitudinal et quatre rangées de colonnes dans le sens transversal. Répartition de la pression due aux efforts du vent à travers la structure de l'édifice, réalisée par la raideur des poutres au vent telle que la flèche de la charpente soit $< \frac{5}{100}$ de sa

hauteur. Planchers en béton, armature en treillis soudé pour les nervures, dalles de faible portée en béton d'agréats légers. La sujétion des nombreuses salles de réunion dans le bâtiment de l'Assemblée Générale a imposé de grands écartements entre colonnes. E. 10312.

339-38. Chauffage et ventilation de la nouvelle Chambre des Communes (Heating and ventilating the new House of Commons); *Industr. Heat. Engr.*, G.-B. (juin 1950), vol. 12, n° 56, p. 187-189, 192, 1 fig. — Description sommaire de la nouvelle Chambre des Communes et détail sur le système de conditionnement d'air de la grande salle et du reste du bâtiment, sur le système de chauffage direct, sur les dispositifs de réglage. Cette installation est considérée comme devant être la plus moderne de la Grande-Bretagne. E. 11438.

340-38. Le nouvel immeuble des chèques postaux à Bruxelles. NOVGORODSKY (L.); *Tech. Trav.*, Fr. (mai-juin 1950), n° 5-6, p. 130-146, 35 fig. — Bâtiment de sept étages et quatre sous-sols d'une surface de 79,64 x 5 980 m hors tout, ossature en béton armé. Façade en pierre de Soignies pour les soubassements, d'Euville pour les seuils, de Savonnières pour les façades. Mode d'exécution des travaux. Chauffage avec chaudières à charbon. Conditionnement d'air. Isolation acoustique obtenue par planchers flottants, béton cellulaire, etc. E. 11387.

VOIES DE COMMUNICATION ET TRAVAUX A LA MER

Voies routières.

341-38. Les recherches « in situ » pour la construction des routes (Die Felduntersuchungen im Strassenbau). BENDEL (L.); *Strasse Verkehr*, Suisse (26 mai 1950), n° 6, p. 146-154, 22 fig. — Tableau de toutes les opérations que comporte l'étude d'un terrain en vue de l'établissement d'une route. Topographie, géologie, tassement, constructions voisines, climatologie, propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol et de l'eau, etc., avec inscription en regard des appareils, méthodes et observations correspondantes. E. 11114.

342-38. Influence du gel sur la capacité portante des routes (Load carrying capacity of roads as affected by frost action); *Highw. Res. Board*, U. S. A. (1950), n° 10-D, 18 p., 36 fig. — Résultat des essais effectués pour déterminer l'influence de l'effet du gel et du dégel sur la capacité portante des routes. Essais effectués dans différents États des U. S. A. Procédés d'essais recommandés. Appareils à utiliser. E. 11300.

343-38. Résultats pratiques de l'examen préalable des sols de fondation des routes. BONNARD (D.), BONJOUR (J.); *Strasse Verkehr*, Suisse (26 mai 1950), n° 6, p. 155-161, 8 fig. (en français). — Cet exposé indique comment il convient de déterminer certaines caractéristiques géotechniques des sols d'infrastructure et de fondation, et celles-ci connues, comment on en déduit les dimensions de la fondation. Graphiques et interprétation des résultats de l'étude géotechnique. E. 11114.

344-38. Construction des routes sur sols mous (Aanleg van wegen in slappe terreinen). ROYER (J. A.); *Wegen*, Pays-Bas (avr. 1950), n° 4, p. 111-115, 13 fig. — Emploi de deux méthodes: 1° le soubassement de sable repose sur un lit de fascines; 2° lorsque le terrain est trop mou pour supporter les fascines, le soubassement de sable repose sur un lit de béton armé soutenu par des pieux en bois battus avec le gros bout en bas de façon à augmenter leur portance. E. 10615.

345-38. Recherches sur les propriétés élastiques des différents sols et sur une théorie du calcul des revêtements d'après la théorie de l'élasticité (Undersökning av elasticitetsegenskaperna hos olika jordarter samt teori för beräkning av beläggningar enligt elasticitetsteori). ODEMARK (N.); *Statens Vaginstif.*, Suède (1949), n° 77, 100 p., 64 fig., 9 réf. bibl. (résumé anglais). — L'augmentation du poids et de la vitesse du trafic routier et aérien a conduit les organismes intéressés à reviser leurs formules de calcul des revêtements d'aérodromes et de routes. L'Institut suédois des routes a repris la formule de Westergaard en la vérifiant et en la perfectionnant. Les calculs nécessitent la connaissance du rapport de Poisson. Formules et diagrammes qui facilitent le calcul des affaissements, des rayons de courbures, des efforts tranchants, etc. E. 10641.

346-38. Questions et réponses sur la construction des routes en béton (Questions and answers on concrete road construction); *C. A. C. A.*, G.-B. (juin 1949), vii-44 p., 7 fig. (Road Res. Lab.). — Généralités. Infrastructure. Papier imperméable. Étude. Armature. Jonctions. Béton. Construction. Travaux par mauvais temps. Installation et matériel. Finition superficielle. Durcissement. Drainage de surface. Égouts et tranchées pour les installations accessoires. Entretien et réparations. E. 11420.

347-38. L'amélioration de la surface des revêtements bitumineux par l'emploi d'épanduses et de niveleuses automatiques (Die Verbesserung der Ebenheit von Schwarzböbeln durch Verwendung von Fertigmern beim Einbau). NEUMANN (E.); *Strasse Verkehr*, Suisse (26 mai 1950), n° 6, p. 161-164, 3 fig. — Comparaison de l'état des routes goudronnées où le mélange est répandu à la main et cylindré, avec celui des mêmes routes où le mélange bitumineux a été répandu et nivelé entièrement à la machine. Le résultat de cette comparaison est tout à l'avantage du second procédé, non seulement au point de vue de l'état de la surface, mais également à celui du rendement d'exécution. E. 11114.

348-38. Détermination de l'épaisseur des revêtements élastiques au moyen de la méthode « California-Bearing-Ratio » (ou méthode C. B. R.). (Bepaling van de dikte van flexibele verhardingen met behulp van de California-Bearing-Ratio Methode). VAN VEEN (F. M.); *Wegen*, Pays-Bas (mars 1950), n° 3, p. 63-70, 11 fig. (résumé anglais). — Description de la méthode C. B. R. Exposé de ses avantages et de ses inconvénients. Relation entre les courbes empiriques C. B. R. et la théorie élastique de Boussinesq-Fröhlich; déduction d'une formule simple pour la détermination de l'épaisseur requise pour un revêtement élastique. Exposé d'une méthode permettant de calculer approximativement la déflexion. E. 10174.

349-38. Quelques aspects de l'organisation des routes à grand trafic (Some aspects of highway planning). HENRY (D. C.); *J. Inst. municip. Engrs.*, G.-B. (6 juin 1950), vol. 76, n° 12, p. 721-755, 9 fig., 9 réf. bibl. — Questions concernant l'organisation des routes à grand trafic: capacité, charge, économie. Différents cas de routes suivant leur nombre de voies de circulation. Trafic aux heures de pointe, poids maximum des véhicules. Coût d'établissement et d'entretien. E. 11326.

350-38. La circulation dans les quartiers résidentiels et industriels de Rotterdam (Het woon- en werkverkeer in Rotterdam). ZOETMULDER (A. H.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (16 juin 1950), série B, n° 23-24, p. 355-368, 13 fig. — Le développement rapide des quartiers résidentiels et industriels de Rotterdam et l'accroissement consécutif du trafic pose de difficiles problèmes. Un certain nombre de projets destinés à résoudre le problème des grandes artères de circulation ont été présentés et on les expose avec carte à l'appui. E. 11404.

Voies ferrées.

351-38. Le prolongement de la ligne n° 13 du Métropolitain de Paris, de la Porte de Saint-Ouen au Carrefour Pleyel à Saint-Denis. BARDOUT (G.); *Génie civ.*, Fr. (1^{er} juil. 1950), t. 127, n° 13, p. 241-245, 13 fig. — Dispositions générales des ouvrages, terrains traversés, coupes types. Exécution des travaux: emploi de pelles mécaniques, traction électrique, fabrication du béton en centrale, procédés généraux d'exécution, importance des travaux. E. 11579.

Ouvrages communs pour la navigation.

Ports.

352-38. Les nouveaux ports d'Aruba et de Curaçao (The new harbours of Aruba and Curacao). GROOTE (J. F.); *Dock Harbour-Author.*, G.-B. (juin 1950), vol. 31, n° 356, p. 39-45, 13 fig. — Les travaux effectués dans le port d'Aruba ont consisté à établir un quai d'une plus grande longueur, en eau plus profonde et à pourvoir ce port d'un deuxième chenal d'accès. En ce qui concerne le port de Curaçao, il s'agissait de construire de nouveaux quais, mais la confection de ces ouvrages était rendue difficile par le manque de sable pour le béton. E. 11270.

353-38. Vents, vagues et structures maritimes (Winds, waves and maritime structures). MINIKIN (R. R.); Ed.: Ch. Griffin and Co. Ltd, Londres (1950), 1^{er} vol., 216 p., 151 fig. — (Voir analyse détaillée B 219 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Exposé des théories de la formation et de la forme des vagues marines et étude de la pression de ces vagues sur les structures maritimes. Brise-lames; murs côtiers; construction de ces ouvrages. Ports maritimes. Cales de lancement. Dragage. Construction des jetées. E. 11138.

354-38. Tank à mazout soudé de 3 500 m³ de capacité. KOLLBRUNNER (C. F.), HAUETER (O.); *Ossature Métall.*, Belg. (avr. 1950), n° 4, p. 199-202, 6 fig. — Considérations ayant prévalu pour la construction d'un réservoir cylindrique de 18 m de diamètre, 14 m de haut, surmonté d'une toiture sphérique de 20 m de rayon. Système portant de la toiture formé de 18 nervures

en poutrelles HE 10, auxquelles la tôle n'est fixée qu'en son sommet et le long de son bord. L'anneau de base de la coupole a été calculé comme un anneau circulaire plan sollicité symétriquement par des forces radiales dues aux nervures. Calcul statique de l'enveloppe formée de 7 viroles, compte tenu des sollicitations produites par la différence d'épaisseur des viroles consécutives et par l'encastrement à l'aide d'une forte cornière, de la virole inférieure au fond (qui repose sur une fondation en macadam). Les phases du montage du réservoir. E. 10312.

355-38. Travaux d'art sur le canal d'Amsterdam au Rhin. III. Collecteurs, décharges, portereaux, bacs (Kunstwerken van het Amsterdam-Rijnkanaal. III : Grondduikers, lozingswerk, keersluizen, veren). JITTA (J. P. J.); *Bouw*, Pays-Bas (1^{er} avr. 1950), n° 13, p. 211-214, 14 fig. — Travaux d'adduction d'eau, notamment au passage des canalisations au-dessous du lit du canal, aux dispositifs du réglage du niveau des eaux dans le canal, aux bacs roulant sur des rails disposés transversalement au fond du lit du canal et dont la construction a permis d'éviter des ponts dispendieux et gênants pour la navigation. E. 10197.

356-38. Écluses pneumatiques (Pneumatic locks). TILLINGER (T.); *Dock Harbour Author.*, G. B. (juin 1950), vol. 31, n° 356, p. 52-53, 63, 5 fig. — Ce système d'écluse comporte une chambre pneumatique dans chacun des deux sas d'entrée et de sortie. C'est l'action de ces chambres pneumatiques qui fait élever ou abaisser le niveau de l'eau dans les deux sas. Cette solution s'appliquerait à des hauteurs d'écluse plus grandes que les systèmes communément utilisés. E. 11270.

357-38. Le développement des écluses à grande différence de niveau (De ontwikkeling naar schutsluizen met zeer grote vervallen). JITTA (J. P.); *Ingenieur*, Pays-Bas (14 avr. 1950), n° 15, p. B. 37-B. 41, 4 fig. — On envisage en France la construction d'une écluse avec 65 m de dénivellation. La grande difficulté réside dans la manière de remplir le sas de manière à éviter les remous qui pourraient occasionner de graves accidents aux bateaux. Système de remplissage suivant la différence de niveau (allant jusqu'à 100 m) et suivant la capacité du sas; exemple d'application. E. 10350.

Bateaux et ouvrages les intéressant directement.

358-38. Grand quai construit en pleine mer pour l'embarquement du mazout (Huge oil pier built in open water). WOLFE (D. C.); *Engng. News Rec.*, U. S. A. (25 mai 1950), vol. 144, n° 21, p. 34-36, 7 fig. — Construction, dans la zone septentrionale du Golfe Persique, d'un grand quai pour l'embarquement du mazout comportant plus de 22 000 t d'acier, 7 000 m³ de bois et 38,6 km de canalisations métalliques. Ce nouveau quai est caractérisé par ses grandes dimensions et par des madriers de défense mobiles qui reculent lorsque les bateaux viennent les heurter, amortissant ainsi les chocs inévitables. E. 11324.

359-38. Reconstruction des quais détruits dans les bassins maritimes de Rotterdam (Herstel van de verwoeste kademuuren langs de zeehaven te Rotterdam). KLER (C.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (16 juin 1950), série B, n° 23-24, p. 371-385, 42 fig. — La guerre a littéralement dévasté les quais de Rotterdam sur des kilomètres de long. La reconstruction a été poussée activement. Un grand nombre de photos et schémas montrent les procédés de construction des nouveaux quais, à l'aide de palplanches, de caissons et de battage de pieux. E. 11404.

Navigation maritime.

360-38. L'érosion des côtes. — Enquête sur les causes et les remèdes (suite) (Coast erosion. An enquiry into causes and remedies). MINIKIN (R. R.); *Dock Harbour Author.*, G. B. (juin 1950), vol. 31, n° 356, p. 47-51, 14 fig. — Étude sur l'érosion des côtes. Exemples de dommages subis par certaines côtes anglaises, moyens employés pour y porter remède : jetées, brise-lames, épis, murs côtiers. Influence des jetées en pierre. Stabilisation des plages. E. 11270.

361-38. Travaux de protection contre la mer à Hove (Hove sea defence works). HUMBLE (T. R.); *J. Instn. municip. Engrs*, G.-B. (4 juil. 1950), vol. 77, n° 1, p. 104-111, 5 fig. — Les travaux de protection de cette partie de la côte méridionale de l'Angleterre comprennent : huit épis en béton massif avec garniture de blocs de béton préfabriqués, quinze épis en pieux de bois et sept épis en palplanches métalliques. Derrière ces épis est établi un mur qui soutient un boulevard en bordure de mer. E. 11630.

362-38. Endiguement du bras inférieur de la Meuse et du Botlek (Afdamming van de brielische Maas en de Botlek).

SMIT (N.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (18 mai 1950), série B, n° 19-20, p. 297-306, 19 fig. — Exposé rapide des conditions dans lesquelles se trouve la Hollande qui doit lutter pied à pied contre la mer et contre le déplacement incessant des embouchures de fleuve. Description des travaux d'endiguement du bras inférieur de la Meuse et du Botlek. L'ouvrage, qui a 1 900 m de long est destiné à fixer l'embouchure de ce fleuve et comporte des écluses d'une conception très moderne. E. 10997.

363-38. Nouvelle conquête d'un polder sur la mer dans l'Ijsselmerr (Verdere inpolderingen in het Ijsselmeer). HARROG (M.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (31 mai 1950), série B, n° 21-22, p. 327-335, 18 fig. — L'endiguement de l'Oosterpolder mettra dans quelques années à la disposition de la culture environ 50 000 ha de terrains conquis sur la mer. Croquis des divers profils de ces digues et description des revêtements protecteurs qui diffèrent suivant le côté (côté mer ou côté polder) sur lequel ils sont appliqués. E. 11130.

Aérodromes. Bases d'hydravion.

364-38. Construction de hangars de 72 m d'ouverture pour la fabrication d'avions. (The construction of 240 ft clear span sheds for aircraft production). *Struct. Engr.*, G.-B. (juin 1950), vol. 28, n° 6, p. 153-157. — Discussion d'un mémoire de J. G. FABER publié dans « Structural Engineer » de novembre 1949. Les interventions ont porté sur le contreventement, la résistance au vent, le montage, le chauffage, la manœuvre des portes. Réponse de l'auteur du mémoire. E. 11111.

OUVRAGES D'ART

Souterrains.

365-38. Conduites en béton armé creusées en galerie dans du rocher compact. PRUDON (G.); *Tech. Trav.*, Fr. (mai-juin 1950), n° 5-6, p. 190-192, 1 fig. — Étude d'une conduite en béton armé construite dans une galerie rocheuse avec bourrage en béton entre la conduite et la galerie. On calcule les contraintes dans l'hypothèse du contact suivant la théorie de Lamé, en faisant intervenir dans la conduite une pression intérieure qui provoque une dilatation élastique de cette conduite pour compenser le retrait du béton. Méthode pratique de calcul et exemple d'application. E. 11387.

366-38. Ouverture au trafic du tunnel d'Houston (Houston tunnel opens for business); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (8 juin 1950), vol. 144, n° 23, p. 32-33, 4 fig. — Cet ouvrage d'une longueur totale de 1 156 m comporte 260 m de rampes à ciel ouvert, 438 m de voûte en béton, et 457 m de tube composé de béton et d'acier, sous le lit du chenal réservé à la circulation maritime. Le tube est de forme cylindrique d'un diamètre intérieur de 9,76 m, il comporte deux voies de circulation. E. 11435.

367-38. La construction progressive d'un tunnel permet de conserver à un égout une capacité suffisante (Step-by-step tunnel construction keeps sewer capacity ahead of flow); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (8 juin 1950), vol. 144, n° 23, p. 38-40, 5 fig. — Différentes étapes successives d'aménagement du système d'égouts de la région de Los Angeles. Difficultés rencontrées en raison de la présence de sables mouvants. Nécessité de recourir aux pompes. Détails concernant les travaux. E. 11435.

Ponts.

368-38. Le pont à ossature rigide (The rigid-frame bridge). HAYDEN (A. G.), BARRON (M.); Ed. : John Wiley and Sons, Inc., New-York; Chapman and Hall, Londres (1950), 1 vol., 3^e édit., x-240 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B 218 au chap. III « Bibliographie » de la D. T. 37). — Principe du pont à ossature rigide. Théorie de l'analyse indéterminée. Méthode de calcul des ponts en béton symétriques et non symétriques à une ou deux travées. Ponts biais en béton. Effets secondaires. Recherches effectuées sur les ponts à ossature rigide. E. 11091.

369-38. Ponts en projet sur le réseau routier (Kommande brobygggnader inom vägväsendet). KOLM (R.); *Betong*, Suède (1950), n° 1, p. 1-20, 20 fig., 2 pl. h. t. (résumé anglais). — Depuis 1939, les travaux relatifs à l'entretien et à l'amélioration des ponts ainsi que la construction d'ouvrages neufs ont été maintenus en veilleuse, en sorte que le programme de réfection et de construction des ponts est extrêmement chargé. Liste et description des ponts existants ainsi que les ouvrages projetés. A noter le pont qui doit traverser le golfe de Släthbaken et qui sera réalisé en béton précontraint d'après le système Freyssinet. E. 10652.

370-38. **Reconstruction provisoire du pont Hohenzollern à Cologne** (Die behelfsmässige Wiederherstellung der Hohenzollernbrücke in Köln). SCHAU (R.); *Bautechnik*, All. (jan. 1950), n° 1, p. 1-6, 18 fig. — Dommages subis par ce pont pendant la guerre : plan qui a été suivi pour sa reconstruction et méthode utilisée pour les travaux. Description des essais en charge. E. 10524.

371-38. **Le nouveau pont-route sur le Rhin entre Cologne et Deutz (suite)** (Die neue Strassenbrücke über den Rhein von Köln nach Deutz). LEONHARDT (F.); *Bautechnik*, All. (sep. 1949), p. 269-275, 17 fig. — Description des diverses parties de la construction : membrure inférieure; passerelles; joints des poutres principales; liaisons transversales; appuis; extrémités du pont et sautoires mobiles, évacuation des eaux; piliers. E. 10152.

372-38. **Reconstruction du pont-rail sur le Rhin près de Dusseldorf-Hamm (à suivre)** (Wiederherstellung der Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Düsseldorf-Hamm). ZUCKER (O.); *Bautechnik*, All. (sep. 1949), n° 9, p. 261-265, 12 fig. — Exposé de l'état des ruines du pont après l'explosion du 3 mars 1945 et des projets étudiés pour le reconstruire. Description des travaux : montage des appareils de manutention, levage et déplacement des éléments endommagés. E. 10152.

Ponts-poutres.

373-38. **Le saut de mouton de Dijon-Perrigny (S. N. C. F.)**. BERNIS (R.); *Tech. Trav.*, Fr. (mai-juin 1950), n° 5-6, p. 165-170, 17 fig. — Saut de mouton de 1 100 m de longueur construit en béton armé et comportant une série de travées de 12 à 14 m de portée sur piles dont une partie est fondée sur pieux moulés dans le sol. E. 11387.

374-38. **La poutre combinée** (Der Verbundträger). JESSBERGER (L.); *Eisenbahnbau*, All. (fév. 1950), n° 2, p. 26-32, 19 fig. (phot. 225). — La poutre combinée est une poutre métallique supportant un platelage en béton armé. Pour que les deux matériaux travaillent conjointement, il faut prévoir un dispositif empêchant le glissement : diverses solutions pour réaliser ce dispositif. Réalisation de la précontrainte du béton en soulageant la poutre métallique avant le coulage du béton. Moindre poids d'acier nécessaire, augmentation du moment résistant avec l'épaisseur du béton. Calcul des poutres combinées et des chevilles contre le glissement. Quelques exemples traités. Réalisations envisagées dans les ponts de chemin de fer. E. 11226.

Ponts-arcs.

375-38. **Le pont établi sur le canal du port d'Heilbronn** (The bridge over the port canal at Heilbronn). KAISER (A.); C. A. C. A., G.-B. (juin 1950), n° 18, 26 p., 22 fig. (Tiré à part de « Beton Stahlbetonbau », All. jan-mars 1950, vol. 45, n° 1-3). — Ce pont construit en 1931 a été détruit en 1944 et sa reconstruction a été entreprise en 1948. Il comporte une seule arche de 112,8 m s'élevant à 13,4 m au-dessus du niveau de l'eau. Il supporte une voie de chemin de fer et une route. Description de l'ouvrage. E. 11768.

376-38. **Pont sur la rivière Bosut** (Most preko reke Bosuta). ZEZEJ (B.); *Nase gradevinarst.* Yougosl. (mars 1949), n° 3, p. 220-230, 10 fig. — Pont biais en béton édifié en 1948, en relation avec la construction de l'autoroute de Belgrade-Zagreb qui traverse la rivière Bosut sous un angle de 71°. Arche de 65 m, ouvertures latérales de 38 m chacune. La partie médiane de l'arche, 30 m, devait, selon le plan étudié, être réalisée en béton armé précontraint, mais la qualité médiocre des matériaux a obligé à réduire le projet à un arc de 26 m en béton ordinaire. E. 9842.

Ponts suspendus.

377-38. **Augmentation de la charge portante des anciens ponts suspendus**. LEINEKUGEL LE COCQ (G.); *Génie civ.*, Fr. (15 juil. 1950), t. 127, n° 14, p. 272-273. — Exposé d'un procédé de renforcement des anciens ponts suspendus par remplacement des tabliers existants par des charpentes en alliage léger. Exemples de projet présentés pour un pont suspendu canal sur la Seybouse et un pont suspendu routier sur la Rance. E. 11774.

Petits ouvrages.

378-38. **Passerelles télescopiques de débarquement pour le nouveau terminus maritime de Southampton** (Telescopic gangways for new ocean terminal, Southampton); *Engineer*, G.-B. (14 juil. 1950), vol. 140, n° 4929, p. 32-34, 2 fig. — Trois passerelles télescopiques vont être mises en service dans le port de Southampton afin de faciliter l'embarquement et le débarquement des passagers. Chacune de ces passerelles a une longueur de 12,2 m, une largeur de 1,37 m, une hauteur de 2,45 m et pèse 1 360 kg. Elles peuvent être déplacées mécaniquement le long du quai et réglées en hauteur pour les adopter aux changements de niveaux dus aux marées. E. 11720.

379-38. **Ponts légers utilisant des éléments préfabriqués en béton** (Leichte Brücken unter Verwendung von Betonfertigteilen). GUTBERLET (F.); *Planen Bauen*, All. (avr. 1950), vol. 4, n° 4, p. 132-134, 8 fig. — L'emploi de plus en plus répandu des éléments préfabriqués s'applique avec succès aux ponts pour chemins ruraux. Des tableaux donnent les normes de largeur imposées pour les diverses largeurs de voie; pour les charges minima à supporter, les dimensions d'armature. Les croquis indiquent des dimensions et des profils de ponts. Avantages : construction plus facile, l'emploi d'éléments préfabriqués simplifie les transports; une des dispositions étudiées évite l'emploi de pieux dans les cours d'eau; diminution du prix de revient. E. 10767.

INCIDENCES EXTÉRIEURES

USAGE ET ENTRETIEN

Entretien (réparation et changement de pièces). Nettoyage.

380-38. **Observations pour la reconstruction de ponts endommagés** (Beobachtungen beim Wiederherstellen beschädigter Brücken). KELLER (Ph.); *Bautechnik*, All. (juin 1949), n° 6, p. 179-181, 7 fig. — Des problèmes très intéressants ont été posés par la remise en état de ponts endommagés pendant la dernière guerre. Exemples particuliers étudiés : pont-route à membrure inférieure brisée en deux endroits; pont-rail dont les deux membrures d'une poutre avaient été rompues; pont-route dont une culée s'était affaissée sous l'une des poutres. E. 10151.

Reprises en sous-œuvre.

381-38. **Le renforcement des fondations de la mairie de Gouda** (De versterking van de fundering van het stadhuis te Gouda). GROOT (W. A. C. H.); *Bouw*, Pays-Bas (10 juin 1950), n° 23, p. 364-370, 17 fig. — Cette mairie, construite en 1447, a été successivement agrandie en sorte qu'il a fallu renforcer les fondations devenues trop faibles. Elles ont été reprises en sous-œuvre par des éléments de poutre en béton armé. Des croquis et des photographies permettent de suivre le plan des travaux. E. 11288.

II. — TRADUCTIONS

D'ARTICLES TECHNIQUES EFFECTUÉES PAR L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

256. **Répartition des moments dans les constructions continues en béton. I** (Moment distribution applied to continuous concrete structures. I) P. C. A. (Concr. Inform.), U. S. A., n° S. T. 40, 10 p., 12 fig. — Exposé clair et pratique de la méthode de Cross dans le cas où le déplacement latéral n'est pas possible. Exemples numériques pour la poutre construite et les portiques à un et à deux étages. E. 11716, 21 p.

256 bis. **Étude des portiques en béton à l'aide de la répartition des moments. II** (Concrete building frames analyzed by moment distribution. II); P. C. A. (Concr. Inform.), U. S. A., n° S. T. 40, 9 p., 13 fig. — Méthode de tracé des lignes d'influence dans les poutres d'un portique. Schémas de chargement. Détermination du moment au milieu de la portée. Moments aux extrémités. Mode d'inscription des moments. Efforts tranchants aux

extrémités des poutres. Moments dans les colonnes. Exemple numérique par un portique à 5 travées et 4 étages. E. 11716. 17 p.

260. **L'état du sous-sol des routes décelé par les méthodes géophysiques** (Subsurface road conditions revealed by geophysical methods). GRON (F. W.), WOODWARD MOORE (R.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (13 oct. 1949), p. 40-44, 6 fig. — Méthodes nouvelles par essai sismique de réfraction et essai de résistivité de la terre. Utilité mise en évidence dans la construction d'une route pour le Parc National aux U. S. A. Étude sismique : appareillage portatif. Essai de résistivité : outillage utilisé. Utilité comparée des essais. Renseignements fournis par les essais. Confirmation des résultats concernant le sous-sol. Essais après l'exécution des fouilles. Utilité des méthodes géophysiques. E. 11472. 14 p.

263. **Le vent à prendre en compte dans la statique des constructions** (Der Berechnungswind in der Baustatik). WOEBER (W. A.); *Z. Österr. Ing. Architekten Ver.*, Autr. (3 avr. 1950), p. 53-59, 4 fig., 5 réf. bibl. — Après un rappel des principes d'aérodynamique et des considérations sur les données météorologiques, l'enregistrement des vitesses, le coefficient de la rafale et la formule de pression du vent, brève explication par un exemple de la détermination des éléments de calcul du vent à partir d'une courbe anémométrique. Étude de la variation du vent avec l'altitude. E. 11892. 16 p.

267. **Charges du vent sur les constructions** (Wind loads

on structures). REX HORNE (M.); *J. Instn. Civ. Engrs.*, G. B. (jan. 1950), n° 3, p. 155-178, 3 fig., 24 réf. bibl. — Principes généraux de l'action du vent : pressions et dépressions. Revue de l'état actuel de la science relative à la nature des vents et à leur action sur diverses constructions. Essai d'estimation des dommages causés à diverses constructions; Examen des effets de dimensions et de la forme de la construction, des effets des variations de direction et de vitesse des vents naturels, des caractéristiques du vent dont il faut tenir compte en diverses parties de la Grande-Bretagne. E. 11905. 28 p.

270. **Comment construire des logements économiquement et rapidement** (How to build housing economically, fast); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (23 mars 1950), 5 fig. — Exposé des principes de construction rapide et économique : groupes simples, coût et efficacité conditionnés par un petit nombre d'éléments, nécessité de sérier les soumissions pour développer la concurrence, utiliser les cahiers des charges normalisés, collaboration avec les entrepreneurs, construction en série. E. 11717. 10 p.

272. **Expériences sur la théorie du fluage du béton**. GVOZDEV (A. A.); *Bull. Acad. Sci. U. R. S. S.* (Section des Sciences, Techniques) (1943), n° 9-10, p. 84-95, 5 fig., 11 réf. bibl. — Essai d'établissement d'une théorie mathématique des corps semi-solides en ayant recours aux hypothèses de Freyssinet. Concordance qualitative des formules avec les données de l'expérience. E. 11715. 20 p.

III. — BIBLIOGRAPHIE

Chaque analyse bibliographique donnant le nom et l'adresse de l'éditeur et le prix de vente, les adhérents de l'Institut Technique sont priés de s'adresser directement aux éditeurs pour se procurer les ouvrages qu'ils désirent acquérir; toutefois pour les ouvrages édités à l'étranger, il est préférable de les commander par l'intermédiaire de librairies spécialisées dans l'importation. Tous renseignements complémentaires seront fournis sur demande par l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 28, boulevard Raspail, Paris-VII^e.

B-229. **L'industrialisation du bâtiment. Progrès et réalisations en France**; Éd. : Monit. Trav. publ. Bâtim., 23, rue de Châteaudun, Paris-IX^e (mars 1950), numéro spécial XL, 124 p., nombr. fig., F : 500 — Introduction par M. J. PILPOUL. Situation générale du bâtiment et revue des études présentées dans ce numéro. A. MARINI. Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. Bilan des deux premières années : codification technique, étude des matériaux et procédés nouveaux de construction. R. L'HERMITE. La recherche scientifique appliquée à la construction. M. BUISSON. Les fondations et la mécanique du sol. F. VITALE. La modernisation des industries des matériaux. D. BRON. Le groupement d'entreprises. Entreprise-pilote. Exemple de réalisation. O. RODE. Un exemple pratique d'organisation de chantier. H. GUETTARD. Méthode du « Bureau des Temps Élémentaires ». P. CORDIER. Application à un chantier de banchage. M. LODS. La préfabrication. E.-H.-L. SIMON. La préfabrication dans la construction (emploi actuel et possibilités d'avenir). P. ROGER. Remarques sur les planchers et les murs préfabriqués. J. FONTAINE. La préfabrication appliquée à l'équipement de l'habitation. J. MICHAUT. Industrialisation du chauffage. A. PUX. Les enseignements des chantiers de montage de maisons préfabriquées. FERRAZ et SEIGNOL. Nouvelles techniques de mise en œuvre de matériaux traditionnels. C. DORIAN, J. DORIAN. Le groupe scolaire des Sablons. V. BODIANSKY. L'Unité d'Habitation Le Corbusier. J. DEMARET. L'immeuble de l'O. E. C. E. P. PEIRANI. L'industrialisation de la construction à la S. N. C. F. G. BRIGAUX. Les bâtiments à caractère industriel. Y. GASC. Les logements. Divers procédés de préfabrication expérimentés. G. LAPGHIN. Les constructions du CIL de Roubaix-Tourcoing. M. DURIEZ. La notion du risque dans le bâtiment. A. GUYOTON. La formation professionnelle accélérée. B. LAFFAILLE. Le choix mathématique des biens et services. Application au Bâtiment. Tableau des décisions d'agrément de procédés de construction et matériaux nouveaux jusqu'au 31 mars 1950. E. 11446.

B-230. **Pratique des travaux. Procédés généraux de construction**. Éd. : Eyrolles, 61, boul. Saint-Germain, Paris-V^e (1950), 1 vol. (16 × 25 cm), 27^e édit., 320 p., 302 fig. F : 790. — Cet ouvrage traite uniquement de la reconnaissance du sol,

des terrassements et de l'exécution des fondations. Le chapitre I traite : 1^o des sondages alternatifs au trépan, du tubage, des incidents de sondage, de la prise d'échantillons; 2^o du sondage rotatif dans les diverses duretés de terrain, des sondages en rivière, du sondage horizontal ou incliné. Le deuxième chapitre étudie le piquetage, le déblai aux outils à main, aux outils mécaniques et leurs prix de revient, la pelle à cheval, les pelles mécaniques, les excavateurs, les scrapers, les déblais rocheux à l'outil ou aux explosifs et l'emploi de ceux-ci, les procédés de transport et le matériel, les voies ferrées et matériels roulants de chantier, le calcul des prix de transport, les transports spéciaux, par appareils élévateurs, bateaux, câbles, l'organisation des chantiers de terrassement, l'exécution des fouilles et tranchées, les exploitations souterraines, la consolidation des talus, l'exécution des tunnels, le travail au bouclier, les terrassements sous l'eau. Le chapitre III traite de l'exécution des fondations : détermination de la résistance du sol, empattements, pieux et palplanches, appareils de battage, recépage et arrachage, pieux moulés dans le sol, batardeau, appareils d'épuisement, exécution des fondations en divers terrains, fondations sous l'eau, fondations à l'air comprimé, fondations par havage, fondations sur radier. En annexe, indications sommaires sur l'organisation et sur l'outillage général des chantiers et sur les textes principaux intéressant les travaux publics. E. 11763.

B-231. **Notions élémentaires de résistance des matériaux et de béton armé**. MASSON (H.); Éd. : Eyrolles, 61, boul. Saint-Germain, Paris-V^e (1950), 1 vol. (16 × 25 cm), 223 p., nombr. fig. F : 990. — Rappels de statique avec des compléments et des applications. Compression et traction uniforme dans le cas des matériaux homogènes et dans celui du béton armé; frettage et flambement. Traité de la flexion en général et du calcul des contraintes en particulier dans le béton armé pour la flexion simple, la flexion composée, puis de la théorie de l'effort tranchant et de son application au béton armé. Étude détaillée de la travée indépendante sous diverses sollicitations et application des méthodes analytiques et graphiques avec exemples. Étude des murs en maçonnerie ou en béton avec applications aux fondations, barrages, murs de soutènement avec exemples numé-

riques. Examen du calcul des consoles et encorbellements, puis des systèmes articulés. Traité du calcul des flèches et des poutres hyperstatiques en traitant le cas de la poutre encastrée à une extrémité et appuyée à l'autre, la poutre encastrée aux deux extrémités et en démontrant le théorème des trois moments avec application à la construction des lignes d'influence; application au calcul d'une passerelle à trois travées solidaires. Notions sommaires sur les arcs et la méthode de Méry. E. 9831.

B-232. Le béliér hydraulique. RENAUD (H.); Éd.: Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris-VI^e (1950), 1 vol. (13,5 × 21,5 cm), xi-84 p., 44 fig. F : 390. — Historique du béliér hydraulique et notations employées. Au chapitre I, principe et théorie du béliér, équations du mouvement au cours des différentes phases, efforts sur les clapets, débits, vitesses et pressions, rendement. Au chapitre II, conditions d'utilisation des béliers, longueurs minimum et maximum des tuyaux d'alimentation et de refoulement, etc. Au chapitre III, installation des béliers, leurs courbes de fonctionnement, leur choix, les règles de réalisation des diverses parties de l'installation, les causes de mauvais fonctionnement. Au chapitre IV, béliers-pompes à deux eaux qui sont des béliers alimentés par une eau impropre à la consommation et actionnant une pompe à piston refoulant de l'eau potable par exemple; principe des différentes phases de fonctionnement, le rendement, etc. Au chapitre V, renseignements généraux pour l'installateur : mesure du débit disponible, perte de charge, choix du béliér. E. 11604.

B-233. Notes et formules de l'ingénieur. DE LAHARPE; Éd.: Albin Michel, 22, rue Huyghens, Paris (1938), 23^e édition, 1 vol. (13 × 18 cm), t. I, xxvi-1801-xxiv p., nombr. fig. — Mathématiques : tables numériques; arithmétique et algèbre, fonctions circulaires et hyperboliques; calcul différentiel et intégral; géométrie analytique; surfaces et volumes; calcul des probabilités et applications, Poids et mesures. Monnaies. Topographie. Mécanique rationnelle. Résistance des matériaux. Éléments de machine. Hydraulique. Turbines hydrauliques. Utilisation des chutes d'eau. Chaleur. Chauffage et ventilation. Combustibles, combustion. Chaudières. Machines à vapeur. Turbines à vapeur. E. 11536.

B-234. Notes et formules de l'ingénieur. DE LAHARPE; Éd.: Albin Michel, 22, rue Huyghens, Paris (1950), 1 vol. (13 × 18 cm), t. II, xxxviii-2122-32-xxiv p., nombr. fig. — Mouvement des fluides dans les conduites. Pompes, ventilateurs et compresseurs. Froid industriel. Métallurgie. Usines à gaz. Mines. Constructions et ouvrages d'art. Chemins de fer. Routes. Moteurs à combustion interne. Appareils de levage et de manutention. En annexe : préparation des manuscrits scientifiques et techniques. E. 11537.

B-235. Dynamique supérieure. TIMOSHENKO (S.), YOUNG (D. H.); Éd.: Libr. polytech., Ch. Béranger, 15, rue des Saints-Pères, Paris-VI^e; 1, quai Winston-Churchill, Liège, Belg. (1950), 1 vol. (16 × 24 cm), xii-459 p., 294 fig. F : 2 800 (Traduit de l'anglais sur la 1^{re} édition). — Cet ouvrage présente en cinq chapitres les théorèmes généraux de la dynamique et leurs applications aux problèmes techniques les plus importants rencontrés dans le domaine de la construction. Le premier chapitre traite de la dynamique du point matériel, de l'intégration graphique et de l'intégration numérique de l'équation différentielle d'un mouvement, du mouvement rectiligne en milieu résistant, des vibrations libres et forcées, de l'intégration numérique par la méthode de Störmer, du mouvement harmonique plan, du mouvement des planètes et de celui des projectiles. Le second chapitre étudie la dynamique des systèmes, les théorèmes de la quantité de mouvement et du moment cinétique, les chocs, l'équilibrage des machines, les lois du travail et de la conservation de l'énergie et leurs applications aux machines. Le troisième chapitre examine les systèmes comportant des liaisons, l'emploi des coordonnées généralisées et des forces généralisées dans l'étude de la flexion des poutres, le théorème de d'Alembert, les équations de Lagrange et leur application aux percussions, le théorème d'Hamilton et les liaisons dépendant de la vitesse. Le quatrième chapitre est consacré à l'étude des petites oscillations, aux vibrations à deux degrés de liberté, avec amortissement de viscosité, aux systèmes à plusieurs degrés de liberté, aux amortisseurs. Le dernier chapitre étudie la rotation d'un solide autour d'un point fixe, la théorie des gyroscopes, le compas gyroscopique, le pendule gyroscopique, les stabilisateurs gyroscopiques. En appendice, analyse dimensionnelle et théorie des petits modèles. E. 11737.

B-236. Résistance des matériaux appliquée à l'aviation. VALLAT (P.); Éd.: Libr. Polytech. Ch. Béranger, 15, rue des Saints-Pères, Paris-VI^e; 1, quai Winston-Churchill, Liège (Belg.) (1950), 1 vol. (19 × 26 cm), 734 p., 538 fig., 49 pl. h. t. — Cet

ouvrage est divisé en quatre parties : Connaissances générales de mathématiques et de mécanique; résistance des matériaux générale; complètement de résistance des matériaux générale; applications particulières de la résistance des matériaux en construction aéronautique. Dans la première partie, les quatre chapitres rappellent des notions de mathématiques, de mécanique, d'équilibre statique des systèmes et de statique graphique. Dans la deuxième partie : principes généraux de la résistance des matériaux, des essais mécaniques; de la traction et de la compression simple, des systèmes articulés, de la théorie et des applications du cisaillement au calcul des assemblages et des chapes, puis de la flexion plane des poutres droites et des poutres courbes. Étude des déformations élastiques des pièces fléchies et détermination des lignes élastiques et des flèches, de la flexion gauchée, de la flexion des poutres en bois et de celle des poutres hétérogènes, indications sur le calcul du béton armé. Dans le chapitre de la torsion : examen de la torsion plane ou gauche, des poutres prismatiques creuses à parois minces, concentration des contraintes dans les angles. Étude des ressorts de flexion et de torsion, puis combinaison des contraintes. Dans les compléments de la troisième partie sont traités : le flambage des poutres prismatiques; le calcul des plaques chargées transversalement; le calcul des systèmes hyperstatiques par diverses méthodes. La quatrième partie consacre un chapitre aux procédés de calculs particuliers aux constructions en tôle mince et en particulier le flambage des plaques planes ou courbes, le travail des tôles en flexion au cisaillement ou à des sollicitations combinées. Généralités sur les structures d'avions dont le revêtement ne travaille pas, calcul des structures à âme minces et des structures coques. Des exemples d'application illustrent la plupart des chapitres. Une série de 49 planches constitue un aide-mémoire et un formulaire. E. 11738.

B-237. Manuel du monteur de chauffage central. DEHUREAU (G.); Éd.: Libr. Polytech. Ch. Béranger, 15, rue des Saints-Pères, Paris-VI^e; 1, quai Winston-Churchill, Liège, Belg. (1950), 1 vol. (12 × 21 cm), x-159 p., nombr. fig., 8 pl. h. t., F : 550. — Ouvrage d'ordre pratique destiné au personnel de maîtrise de chauffage central. La première partie comprend quelques généralités sur le chauffage; chauffage direct et chauffage indirect, les calories nécessaires, dimensions d'une chaufferie, section de la cheminée. Les chapitres suivants sont consacrés aux différents systèmes de chauffage : chauffage par circulation d'eau, avec exemple d'une villa. Modèle de devis. Service d'eau chaude. Chauffage par vapeur à basse pression, purge d'air, régulateur de pression et de combustion. Service d'eau chaude. Chauffage à vapeur par basse pression par batteries en cave. Les conduits et les bouches de chaleur. Chauffage par l'air chaud. Le calorifère, les calculs, description d'un calorifère à fumée renversée, les serpentins et collecteurs, pompe d'appel. Chauffage par vapeur détendue. Chauffage par vapeur d'échappement. Quatre chapitres sont consacrés à des études particulières sur : l'influence de la disposition des locaux, sur les locaux à petites dimensions, sur les locaux de grandes dimensions et sur le chauffage par appartement séparé. Un dernier chapitre est réservé aux renseignements relatifs aux dimensions, poids et densités des matières premières, matériaux et appareils entrant dans la fabrication et les installations de chauffage central. E. 11922.

B-238. Vocabulaire technique anglais-français et français-anglais. CUSSET (F.); Éd.: Berger-Levrault, 5, rue Auguste-Comte, Paris-VI^e (1947), 2^e édit., 1 vol. (11,5 × 16,5 cm), 591 p. F : 480. — Nouvelle édition revue et augmentée d'un ouvrage connu, qui concerne plus particulièrement le domaine de la métallurgie, des mines, de l'électricité, de la mécanique et des sciences théoriques. La présentation en est claire et le vocabulaire est abondant. L'ouvrage est complété par des tableaux de conversions de mesures anglaises en mesures métriques et inversement (longueurs, surfaces, volumes, poids, pressions, poids spécifiques, travail, puissance, énergie, vitesse, température, quantité de chaleur, accélération, monnaies). E. 11582.

B-239. Vocabulaire technique allemand-français et français-allemand. CUSSET (F.); Éd.: Berger-Levrault, 5, rue Auguste-Comte, Paris-VI^e (1948), nouvelle édition, 1 vol. (11,5 × 16,5 cm), 352 p. F : 430. — Nouvelle édition revue et augmentée d'un ouvrage connu, qui concerne plus particulièrement le domaine de la métallurgie, des mines, de l'électricité, de la mécanique et des sciences théoriques. La présentation en est claire et le vocabulaire est abondant. E. 11581.

B-240. Calcul vectoriel et calcul tensoriel. DELACHET (A.); Éd.: Press. univ. France, 108, boul. Saint-Germain, Paris-VI^e (1950), 1 broch. (11 × 17,5 cm), 128 p., 10 fig. — La première partie expose l'algèbre vectorielle en envisageant les vecteurs libres, les opérations sur ces vecteurs et les applications à des

recherches de lieux géométriques, aux formules de trigonométrie, à la géométrie analytique ; elle examine ensuite les vecteurs glissants, les systèmes équivalents, quelques systèmes particuliers et les applications à la statique du corps solide. La deuxième partie, consacrée à l'analyse vectorielle, étudie les fonctions vectorielles de variables scalaires, leur différenciation et leur intégration, les applications à l'étude des courbes gauches et à la cinématique, à l'étude des surfaces; examen des champs de vecteurs, des opérateurs différentiels (gradient, divergence, rotationnel) et leurs propriétés. La troisième partie expose l'algèbre tensorielle en définissant d'abord les multiplicités linéaires et les espaces affins, la contrevariance et la covariance, les formes multilinéaires et les tenseurs, puis les opérations sur les tenseurs. Étude de la géométrie métrique. La quatrième partie expose l'analyse tensorielle en examinant les champs de tenseurs en espace affiné et leurs dérivés, puis les tenseurs en espace amorphe et enfin une introduction à l'étude des espaces courbes. E. 11642.

B-241. **Habitations collectives** (Doc. d'Archit. franç. contemporaine); Éd. : J. Vautrain, 12, rue Ernest-Psichari, Paris-VII^e (1950), t. 2 (1^{er} vol.) (16 × 23,5 cm), 95 p., nombr. fig. — Cet ouvrage comprend de très nombreuses illustrations se rapportant toutes aux réalisations effectuées ou en cours d'édification en France. Règles qui devraient présider à la composition intérieure et à l'équipement des appartements; critique du règlement sanitaire type; exposé des tendances qui se manifestent en France dans ce domaine, présenté principalement par les reproductions d'œuvres récentes d'un grand nombre d'architectes. E. 11547.

B-242. **Annuaire hydrologique de la France. 1948**; Éd. : Soc. hydrotechnique de France, 199, rue de Grenelle, Paris-VII^e, 1 vol. (18 × 27 cm), 193 p., nombr. fig. F : 1 200. — Cartes de situation des stations dont les données sont publiées dans l'annuaire. Étude de M. Coutagne sur « La nature, les possibilités et les modalités de prévisions en hydrologie fluviale ». Exposé synthétique de M. Pégué sur les « Caractéristiques hydrologiques de l'année 1948 » avec des graphiques de remplissage de réservoirs. Renseignements sur les débits : a) Pour 64 stations, débits journaliers des cours d'eau en mètres cubes par seconde, débits moyens mensuels, débits corrigés pour les stations influencées par des réservoirs d'amont, graphiques de débits journaliers, graphiques de courbes de débits mensuels d'après leur fréquence; b) Comparaisons de débits de la période 1920-1948 pour 18 stations; graphiques du coefficient de remplissage hebdomadaire de réservoirs. Renseignements sur les températures. E. 11756.

B-243. **Stations hydrométriques françaises. Région des Alpes**. Éd. : Soc. hydrotechnique de France, 199, rue de Grenelle, Paris-VII^e (1950), 1 vol. (18 × 27 cm), 94 p., nombr. fig. F : 500. — Cette étude comprend 23 stations réparties sur 14 cours d'eau des Alpes et qui se divisent en station de jaugeage, stations usines et réservoirs. Pour chaque station, indication des données topographiques, de la répartition géologique des terrains, des caractéristiques de la station, des traits généraux du régime, d'un plan de situation, d'une courbe hypsométrique, des coefficients mensuels de débit, du profil en long, des débits moyens mensuels de 1904 à 1948, etc. E. 11757.

B-244. **Technologie professionnelle de construction. Maçonnerie**. MEUNIER (A.), LYSENSEONE (G.); Éd. : Foucher, 128, rue de Rivoli, Paris-I^{er}, 1 vol. (15 × 21 cm), 152 p., nombr. fig. — Cet ouvrage en cinq parties passe d'abord en revue les éléments de la construction. Les fondations : étude et classification des terrains, leur reconnaissance, l'évaluation de leur résistance, fondations sur rigoles, sur radier, sur puits, sur pieux, sur consolidations souterraines, dans l'eau. Les murs porteurs et les différents matériaux qui les composent, leurs formes et dimensions, les murs non porteurs, les murs de soutènement. Les cloisons diverses en briques, carreaux de plâtre, etc. Les planchers en bois, en fer et leurs différents hourdis, en béton armé. Les ouvertures : portes, fenêtres, lucarnes, soupiraux, œils-de-bœuf, jours de souffrance, barbacanes. Les linteaux en bois, métalliques, en béton armé, en pierre, en briques. Les appuis et les seuils. Les conduits de fumée. Les escaliers de divers types et en divers matériaux. Les voûtes. Les balcons. Les revêtements des sols et des murs, le ravalement. La deuxième partie donne des renseignements concernant le poids, la densité et la résistance des matériaux et des éléments maçonnés. La troisième partie examine les règlements de la construction (permis de construire, gabarits, surfaces, volume des pièces d'habitation, hauteur d'étage, cours et courtes, mitoyenneté, conduits de fumée, caves, escaliers, fosses, etc.). La quatrième partie étudie l'organisation des chantiers et les diverses pièces ou documents à établir ou à tenir à

jour. La cinquième partie donne des notions élémentaires sur la prévention des accidents professionnels. E. 11710.

B-245. **Union nationale interprofessionnelle des matériaux de construction et produits de carrières. Annuaire 1950**, 11, rue Alfred-Roll, Paris-XVII^e, 1 vol. (17,5 × 24 cm), 616 p., nombr. fig. — Dans une première partie cet annuaire fait l'historique de l'Union, décrit son organisation actuelle et ses statuts. Dans la deuxième partie on trouve l'organisation par professions et les listes d'adhérents qui s'appliquent aux : amendements calcaires crus et marnes; amiante-ciment; ardoise, briques de laitier; briques silico-calcaires; carreaux de ciment; céramique du bâtiment; craie et blanc de craie; dolomie; enduits de ravalement et mortiers colorés; étanchéité; fillers; granit et similaires; lave; marbre; marbrerie funéraire; meules; meulrières; ocres et terres colorantes; pierre de construction; plâtre et gypse; ponce et pouzzolane; produits en ciment manufacturé; sables et graviers d'alluvions; sables industriels; silice fossile; supports en béton armé; matériaux de viabilité; produits divers; représentants et agents de fabrique. Table des fournisseurs dans leurs principales spécialités. E. 11522.

B-246. **Fédération nationale des fabricants de chaux et ciments. Annuaire 1950**, 41, avenue de Friedland, Paris-VIII^e, 1 vol. (16 × 24 cm), 568 p., nombr. fig., 6 pl. h. t. — La première partie de cet annuaire expose les statuts de la Fédération, la constitution de son bureau et du conseil de direction, les chambres syndicales adhérentes à la Fédération et leurs présidents, donne l'index alphabétique des fabricants de chaux et ciments recensés dans l'annuaire, puis le répertoire général des fabricants avec l'indication de leurs usines et des produits fabriqués, la liste des établissements ayant leurs sièges, leurs bureaux ou une agence à Paris. Les usines de chaux et de ciments sont pointées sur trois cartes. Les usines sont inscrites dans un répertoire départemental. Courbes de production de 1900 à 1949. L'annuaire reproduit ensuite intégralement le code du travail. On trouve comme renseignements techniques le cahier des charges du Ministère des Travaux Publics pour les fournitures de liants hydrauliques, le cahier des conditions à remplir pour l'admission au contrôle des chaux et ciments de la Ville de Paris, des extraits des normes françaises, P. 15-301 à P. 15-310, des extraits des normes britanniques et des normes américaines. Enfin sont reproduits les barèmes de transport de la S. N. C. F., n° 11, 18, 22, applicables aux ciment, plâtre, chaux de construction et chaux industrielles, chaux vives, chaux pour ameublissements emballées ou en vrac et chaux magnésienne. E. 11605.

B-247. **L'apprentissage du serrurier**. Éd. : H. Vial, rue des Moines, Dourdan (S.-et-O.), 1 broch. (24 × 28,5 cm), 45 p., 39 fig., 56 pl. h. t. — Description de l'outillage du serrurier. Étude de quelques figures géométriques, lecture du plan, construction des fenêtres, escaliers, débitage des fers, dressage et trusquinage, perçage, taraudage, filetage, assemblages. Examen des différentes opérations nécessaires à la construction d'un ouvrage. Des tableaux donnent les discussions des profilés du commerce. E. 11923.

B-248. **La géométrie et ses applications. I. LATELAIS (A. C.)**; Éd. : H. Vial, rue des Moines, Dourdan (S.-et-O.), 1 vol. (15,5 × 24 cm), 323 p., 449 fig. — Traité de géométrie plane à l'usage des praticiens. Ses vingt et un chapitres sont répartis en trois parties. Dans la première partie, définitions, tracés et propriétés élémentaires de la droite, de la circonférence, des angles et de leur mesure, des lignes parallèles, des perpendiculaires et obliques, des bissectrices, des angles usuels, des angles inscrits et du segment capable, des tangentes et figures tangentes et des raccourcissements. De nombreuses applications sont utilisées pour montrer l'intérêt des exposés théoriques. Dans la deuxième partie, étude des triangles et leurs propriétés, des quadrilatères et des polygones réguliers, des courbes usuelles et des tracés pratiques des ovales, anses de panier, ogives, spirales, volutes, etc., puis des sections coniques et les propriétés et tracés de l'ellipse, de la parabole et de l'hyperbole. Dans la troisième partie, étude des rapports et proportions, leurs applications aux échelles graphiques, aux moyennes proportionnelles, etc., des figures semblables et équivalentes, des relations numériques dans quelques figures usuelles, de l'extraction des racines carrées numériquement et graphiquement, du carré de l'hypoténuse, etc., des mesures de surface, de l'arpentage, des levées de terrains. En appendice, problèmes posés aux divers examens ou concours avec des solutions. E. 11924.

B-249. **La géométrie et ses applications. II. LATELAIS (A. C.)**; Éd. : H. Vial, rue des Moines, Dourdan (S.-et-O.), 1 vol. (15,5 × 24 cm), 136 p., 171 fig. — Éléments de la géométrie dans l'espace à l'usage des praticiens et préparation à la géométrie descriptive. Étude de la droite et du plan, puis des polyèdres et

du prisme, de la pyramide, des solides en talus et des polyèdres réguliers. Exemple d'application. Examen des propriétés géométriques des corps ronds, du cylindre et de l'hélice cylindrique, des surfaces hélicoïdales et leurs applications du cône des sections coniques et leur tracé, de la sphère des corps de révolution, ellipsoïde, paraboloides, hyperboloides et enfin mesure des volumes. Notions sur la densité et, en appendice, problèmes posés à divers examens et concours avec des solutions. E. 11925.

B-250. Association internationale des Ponts et Charpentiers. 3^e Congrès. Liège, 13-18 sept. 1948. *Rapport final.* A. I. P. C., Ecole Polytech. Fédérale. Zurich, Suisse, 1 vol. (17 x 25 cm), 736 p., nombr. fig. — Introduction relative au déroulement des manifestations du Congrès et aux discours prononcés; textes illustrés des soixante-neuf rapports présentés dont trente-quatre en langue française, vingt-trois en langue anglaise et douze en langue allemande; chaque rapport comporte le résumé dans les deux autres langues. Les rapports sont répartis en cinq thèmes de la façon suivante : I. Moyens d'assemblage et détails de la construction en acier. État actuel de la soudure. Constitution des nœuds d'assemblage. Stabilité et résistance des tôles minces. Flexion et torsion des poutres à âme pleine. — II. Nouveaux modes de construction en béton, béton armé et béton précontraint. Progrès réalisés dans la qualité du béton. Le béton précontraint. Nouveaux types d'armatures métalliques. Ouvrages remarquables exécutés depuis 1936. — III. Ponts métalliques à grande portée. Considérations techniques et économiques devant intervenir dans le choix du type de pont. Ponts suspendus. Ponts en arc. — IV. Dalles voûtées et parois en béton armé. Dalles champignons. Dalles continues. Résistance et stabilité des parois et voiles minces et des toits plissés. Théorie et exécution des barres arquées. — V. Analyse de la notion de sécurité et sollicitations dynamiques des constructions. Sécurité des constructions. Sollicitations dynamiques des constructions. E. 11782.

B-251. Formulaire des portiques. Portiques étagés. EVS-NEEF (A.), 107, rue du Moulin, Bruxelles III, Belg., 1 broch. (14 x 18 cm), 4^e part., 34 p., 36 fig. F belges 20. — Formules relatives à l'équilibre de rotation des nœuds, à l'équilibre horizontal d'ensemble; influence du mode de liaison des poutres et des poteaux. La méthode générale adoptée est la résolution des équations d'équilibre par la méthode de Gauss. Traité de quatorze exemples de calcul. Les quatre premiers exemples envisagent un portique à une travée et deux étages soumis successivement à une charge uniforme sur les poutres, à des charges isolées mais symétriques sur les poutres, à une charge uniformément répartie sur les poteaux, à des charges dissymétriques. Étude d'un portique à une travée et quatre étages soumis à des charges symétriques, puis à des charges dissymétriques. Cas de variation de température, de déplacement horizontal des culées, d'affaissement des appuis. E. 11661.

B-252. Calcul des structures réticulaires (Calculo de estructuras reticulares). FERNANDEZ CASADO (C. et J. L.). Éd. : Dossat, Plaza de Santa Ana, 9, Madrid, Esp. (1948), 1 vol. (25 x 17 cm), 5^e édit., 505 p., nombr. fig., 1 pl. h. t. — I. Étude des barres et des poutres; méthode de Cross; exemples, avantages et règles pratiques d'application; flexion des pièces prismatiques; poutre à moment d'inertie variable; calcul des arcs; analogie de la colonne; structures triangulaires. — II. Structures planes, de bâtiments, de ponts. Exemples : structure symétrique et dissymétrique; tour « basilique » à trois nefs; portiques multiples; poutre Viereck; poutre triangulée; caisson triangulé; structure transversale de navire, structure d'avion, de tribune; portique courbe à tirant; portique à double arcade. — III. Structures dans l'espace : hypothèses pour le calcul; barre isolée en flexion; en torsion; nœud spatial; répartition des moments; mécanisme de calcul; nœuds articulés. — IV. Nœud pyramidal; structure hexagonale à deux corps; grill de pont; grill oblique; tour hexagonale. — V. Tableaux et graphiques. Moments, caractéristiques de poutres encastrées diverses, de l'arc parabolique, moments d'inertie, poids des matériaux et surcharges sur les planchers. E. 11510.

B-253. Théorie et pratique du béton armé (Teoría y práctica del hormigón armado). MÖRSCH (E.). Éd. : Gustavo Gili, S. A. 45 Calle de Enrique Granados, Barcelone, Esp. (1948), 1 vol. (27 x 18 cm), t. 1, 480 p., t. 2, 476 p., t. 3, 542 p., t. 4, 478 p., t. 5, 448 p., t. 6, 423 p.; nombr. fig. dans les 6 vol. — Traduc-

tion espagnole par M. COMPANY du traité allemand de MÖRSCH. 1^{re} partie, vol. I et II; discussion des essais et établissement des formules de calcul. 2^e partie, vol. III, IV, V et VI : applications. Vol. I : généralités. Efforts de compression suivant l'axe. Flexion latérale (flambage). Flexion simple. Flexion avec effort axial (flexion composée). Vol. II : Action de l'effort tranchant dans la flexion. Coopération de la dalle dans les poutres en T. Efforts d'arrachement dans la flexion avec compression axiale. Effet de la torsion dans les éprouvettes en béton armé ou non. Détermination des actions des forces extérieures et intérieures et des moments. Jonction des fers. Flèches. Calcul des appuis d'articulations. Résumé historique. Vol. III : Organisation des chantiers. Le béton armé dans la construction des bâtiments. Fondations. Murs de soutènement et murs de quais. Fondations de machines, cheminées, fours à chaux et tours de réfrigération. Poteaux et mâts. En annexe : normes et cahiers des charges; tableaux des moments et efforts tranchants. Vol. IV : Ponts en béton armé à poutres droites, à poutres formant portique; ponts en voûte et ponts en arc. Cintres. Renforcement. Vol. V : Statique des voûtes et des portiques : leur calcul pour ponts. Arcs sans articulations sur piles élastiques. Correction de la ligne médiane et des voûtes encastrées. Vol. VI : Statique des voûtes (suite) : effet du retrait du béton. Calcul des flèches. Influence de la déformation de l'arc. Poutres continues sur appuis élastiques. Arcs à trois articulations de section complexe. Méthode des modèles réduits pour le calcul des structures indéterminées. Sécurité contre le flambage des arcs. E. 6106, 6107, 6865, 6159, 11614, 6160.

B-254. Construction de ponts. I (Mostni Stavitelstvi. I). JEDENACTY (S.). Éd. : Vedecko-technické Nakladatelství, Prague, Tchécosl. (1949), 1 vol. (15 x 20,5 cm), xvi-451 p., nombr. fig. — I. Généralités sur les ponts. — II. Ponts de bois : propriétés des divers bois, résistance, charge permise; piles en maçonnerie, en bois, piles de rive et de rivière; passerelles; tablier; poutres; selles et semelles de renforcement, fermes : arc-boutées, en arbalète; poutres composées; poutres clouées; poutres en arc; essai et entretien des ponts de bois. — III. Échafaudages et cintres. — IV. Ponts en acier : appareil porteur, aciers employés, leur résistance, éléments de la construction, leur fixation (rivets, boulons, soudure); assemblage, mesures contre la corrosion; calcul statique, étude de projets; piles en maçonnerie pour ponts à poutres droites et ponts en arc; piles en acier; structure et fixation du tablier; joint vide de dilatation; longerons; traverses; entretoises de contreventement; treillis; défense contre l'action du vent et autres forces horizontales; ponts à poutre droite, en arc (rigides ou articulés), ponts suspendus, ponts courbes, ponts soudés; ponts en acier-béton, aqueducs et ponts, canaux; ponts démontables; ponts mobiles; calcul des poids; essais de chargement, mesure de la déformation (flèche), révision et entretien des ponts; renforcement des ponts; mesures à envisager concernant les vieux ponts. Bibliographie. E. 9863.

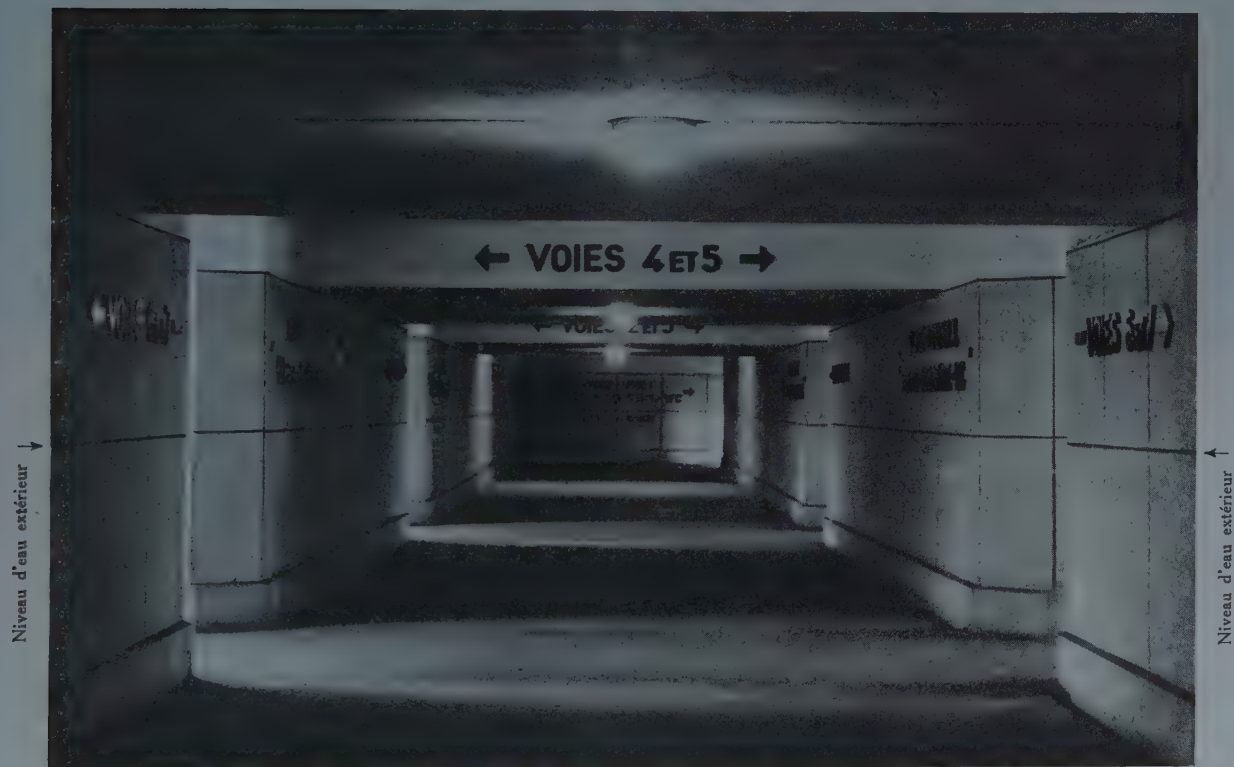
B-255. Dynamique des poutres continues et des portiques (Stavebna Dynamika Spojitých Nosníků a Ramových Soustav). KOLOUSEK (V.). Éd. : Vedecko-Technické Nakladatelství, Prague, Tchécosl. (1950), 1 vol. (17,5 x 25 cm), 237 p., nombr. fig. — Ouvrage en dix chapitres : Chapitre I, méthodes proposées pour le calcul des vibrations. Chapitre II, méthode de déformation pour la solution des problèmes dynamiques des portiques et exemple pour un portique simple, pour un portique étagé, pour une poutre continue sur appuis élastique; la vibration forcée et la vibration propre; cas des poutres courbes. Chapitre III, méthode énergétique de Rayleigh et celle de décomposition en formes de la vibration propre. Au chapitre IV, les vibrations amorties des portiques avec quatre exemples. Chapitre V, cas des poutres de portique relativement hautes et courtes, avec deux exemples. Chapitre VI, cas d'un portique à barres élançées et sollicitées par des forces axiales statiques et relation entre la vibration et le flambage, avec trois exemples. Chapitre VII, application du principe des déplacements virtuels à la dynamique des constructions et exemples. Chapitre VIII, influence sur la vibration des portiques de charges non variables ou harmoniquement variables qui se meuvent sur les poutres; trois exemples. Chapitre IX, méthode de déformation aux systèmes à trois dimensions avec un exemple. Chapitre X : tableaux numériques des fonctions utilisées dans les chapitres II et III. E. 11558.

ÉQUIPEMENT TECHNIQUE, N° 10

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

EXPOSÉ DU 25 AVRIL 1950

SOUS LA PRÉSIDENCE DE **M. P. BRESSOT**,
Inspecteur Général des Ponts et Chaussées.



Cuvelage d'un passage souterrain S. N. C. F.

(Photo Gendre, Clermont-Ferrand.)

L'EXPÉRIENCE ET LA TECHNIQUE
AU SERVICE DE L'ÉTANCHÉITÉ. LE CUVELAGE

Par **M. A. POIRSON**, Ingénieur I. E. G.



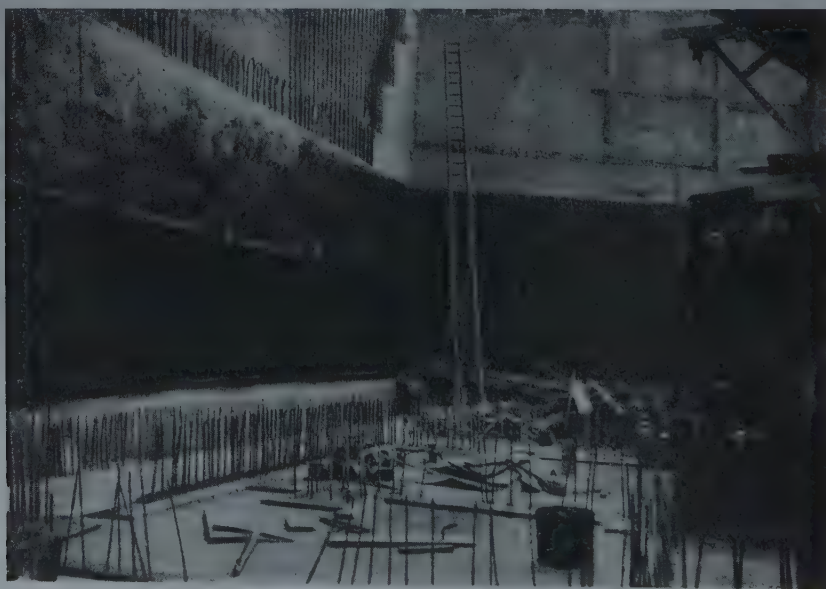
Cuvelage place de la Bourse à Paris.

Radier et parties verticales en cours, ferrillage du radier commencé.
Poste d'épuisements surélevé.



Abri de défense passive quartier du Luxembourg, Paris.

Étanchéité en cours d'exécution à différents niveaux.



Cuvelage place de la Bourse à Paris.

On distingue le contre-mur en béton armé, sur les mitoyens la chape d'étanchéité verticale terminée jusqu'à mi-hauteur et le radier en béton armé déjà coulé avec amorce de la protection verticale jusqu'au niveau du radier.

ALLOCUTION DU PRÉSIDENT

Je n'ai jamais eu l'idée d'une inutilité telle que celle du rôle que l'on me fait jouer aujourd'hui.

Je dois vous présenter deux choses : le sujet de la conférence et le conférencier.

En ce qui concerne le sujet de la conférence, tous les techniciens, ingénieurs et architectes ont rencontré cette ennemie cruelle qui est l'eau, qui semble douée de propriétés démoniaques pour tourner les défenses qu'on accumule contre elle et qui, dès qu'elle a trouvé ce chemin, s'ingénie à désagréger tout ce sur quoi on voulait fonder un ouvrage. Parler par conséquent des cuvelages, c'est traiter un sujet sur lequel vous avez certainement tous réfléchi et, à moins de vouloir assumer le rôle ingrat et ridicule de faire à l'avance la conférence du conférencier, je crois qu'il est absolument inutile que j'insiste davantage.

Présenter le conférencier, c'est encore beaucoup moins utile. Depuis 1921, M. POIRSON est le pionnier de l'étanchéité et comme il m'a interdit absolument de parler de lui, je me vois obligé simplement de dire avec toute l'affection que j'ai pour lui que je n'ai jamais rencontré un homme alliant autant de modestie à tant de compétence, qui ait une telle vue générale des choses, qui rentre autant dans le détail et qui ait avant tout une probité technique telle que je crois n'avoir jamais vu M. POIRSON vouloir faire dévier une sûreté technique devant n'importe quel argument de propagande ou même simplement, mettons si vous le voulez bien, de gentillesse.

Aussi en disant ces choses, n'ai-je voulu vous donner qu'un avant-goût de la conférence si nourrie et si sûre que va nous faire M. POIRSON, et je lui passe la parole.

RÉSUMÉ

Le conférencier présente le problème de l'étanchéité des cuvelages, en sous-pression d'eau.

Après avoir défini ce que l'on entend par « Cuvelage » il passe en revue les différents procédés pour rendre étanches les constructions construites en-dessous du niveau du sol en terrain aquifère.

Sont examinées successivement l'étanchéité dans la masse du béton du gros œuvre, l'étanchéité par enduits en ciment avec hydrofuge appliqués à l'intérieur du gros œuvre et l'étanchéité par revêtements bitumineux placés soit à l'extérieur, soit à l'intérieur du gros œuvre, mais toujours protégés et maintenus par un ouvrage en béton armé résistant à la sous-pression.

Différentes sujétions propres à l'exécution des cuvelages sont étudiées telles que raccords, joints de rupture, compressions admissibles de l'étanchéité, abaissement des eaux au cours des travaux et origine des incidents les plus fréquents.

En conclusion, le conférencier souligne le rôle ingrat de l'ingénieur spécialisé en étanchéité, dont l'intervention doit être prévue dès l'étude et pendant toute la période d'exécution, de tels travaux ne souffrant pas la médiocrité et demandant beaucoup de soins et d'expérience.

SUMMARY

The lecturer presents the problem of waterproof linings for structures subjected to the pressure of water from below.

After defining what is meant by « casing » or lining he surveys the various methods of waterproofing structures built below the level of the ground in water bearing soil.

He examines in turn the problems of waterproofing the concrete of the structure, waterproofing by applying layers of cement with damp courses on the internal walls, and the application of bituminous renderings either on the external or the internal walls but in all cases protected and preserved by a layer of reinforced concrete against pressure from below.

The various difficulties which arise in the construction of waterproof linings are investigated, such as jointings permissible compressive stress in the waterproof layer, lowering the level of water during construction, the most frequent cause of accidents.

In conclusion the lecturer stresses the important and trying role of the engineer specialising in waterproofing : his services must be made use of from the outset and during the whole period of construction, as such work will not permit of mediocre treatment and requires a great deal of care and experience.

EXPOSÉ DE M. POIRSON

PRÉAMBULE

Je dois tout d'abord remercier Monsieur l'Inspecteur Général BRESSOT, qui a bien voulu me faire le plaisir d'assister à cette réunion et l'honneur de la présider.

Chaque année l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics réserve une conférence à un sujet concernant l'étanchéité. Il est assez difficile de trouver dans ce domaine un sujet susceptible de retenir l'attention d'un auditoire. L'an dernier, vous avez entendu un exposé de M. l'Inspecteur Général BRESSOT, qui a parlé des toitures-terrasses en présentant le Cahier Noir et a longuement exposé, avec une grande autorité et beaucoup de compétence, l'état actuel des recherches poursuivies sur les matières que nous appelons « bases d'étanchéité ».

D'où mon choix d'un ouvrage sur lequel existe peu de chose dans la littérature : *Le Cuvelage*. La question a été amorcée dans le Cahier des Conditions Techniques Veritas et traitée plus complètement dans la norme R. E. E. F. — D. T. — B. 1101.

GÉNÉRALITÉS

Pour définir le *Cuvelage*, le dictionnaire a repris ce que nous en dit l'ingénieur des Mines : revêtement des puits de mine, présentant la résistance suffisante pour supporter sans se rompre la pression de l'eau extérieure et la poussée des terres, ainsi que l'étanchéité nécessaire dans les terrains aquifères.

Nous voyons apparaître les deux notions essentielles de résistance et d'étanchéité, nous les retrouverons constamment.

Dans notre profession, nous appelons *Cuvelage* toute construction établie au-dessous du niveau du sol dans un terrain aquifère ou susceptible de l'être et comportant des locaux ou des passages dans lesquels l'eau extérieure ne doit pas pouvoir s'infiltrer (caves, sous-sols, fosses, galeries, tunnels, réservoirs, etc...).

En pratique, il convient d'établir une distinction entre les bâtiments immobiliers et industriels dont les locaux souterrains doivent présenter une étanchéité absolue et certains grands ouvrages du domaine des Travaux Publics tels que les tunnels, où cette étanchéité peut ne pas avoir la même rigueur, avec d'ailleurs des solutions pouvant être différentes.

Un cuvelage, souvent complexe, comporte toujours des éléments de résistance mécanique et des éléments assurant l'étanchéité, ces éléments susceptibles d'être distincts ou confondus.

Je vais essayer de résumer la technique courante de construction des cuvelages.

Techniques novatrices ou révolutionnaires ? Non, ou du moins pas encore. Je retrouve, en effet, dès les premiers travaux de ce genre que j'ai eu à diriger en 1921 l'essentiel des méthodes actuelles.

Cette technique s'est affirmée et développée au cours des années par l'expérience acquise au cours des travaux de cette nature.

L'expérience, je pense que c'est l'art d'observer, de retenir et d'interpréter un certain nombre de faits, en s'efforçant de remonter de l'effet à la cause, grâce aux connaissances théoriques, aux expériences en laboratoire, et — pourquoi ne pas le dire — au bon sens.

Cette expérience ne s'acquiert que par la pratique du chantier, souvent les pieds dans l'eau, dans la lutte parfois poursuivie de jour et de nuit contre cet ennemi sournois qu'est l'eau souterraine.

TYPES DE CUVELAGES

Passons rapidement en revue les principaux procédés utilisés, en allant du simple au complexe.

Prenons d'abord un exemple simplifié à l'extrême. Voici un cuvelage, qui se présente comme une boîte (fig. 1) avec un fond, des parois et parfois un couvercle ; plongée dans l'eau, la résistance à l'enfoncement de cette boîte nous rappelle le principe d'Archimède.

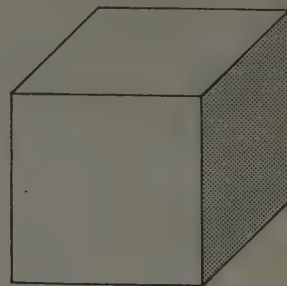


FIG. 1. — Le cuvelage-type : la boîte.

Si nous supposons cette boîte placée dans un terrain aquifère, cette notion de poussée par l'eau circulant dans le sol est déjà beaucoup moins sensible ; elle doit cependant demeurer constamment présente à l'esprit du constructeur.

Premier procédé.

ÉTANCHEITÉ DANS LA MASSE DU GROS ŒUVRE

Parois et radier sont ici en béton. Le radier est armé pour résister à la sous-pression ; il est encastré ou passe sous murs porteurs, le poids de l'édifice contribuant à équilibrer les poussées latérales et verticales (fig. 2).



FIG. 2. — Étanchéité dans la masse du gros œuvre.

Les éléments de résistance et d'étanchéité sont ici confondus ; les avantages qui en découlent apparaissent tout de suite : simplicité, rapidité et économie.

Une condition est évidemment indispensable : Obtenir un béton imperméable en tous ses points et sans discontinuité de façon à obtenir un ouvrage étanche.

L'amélioration de la composition des bétons et la vibration permettent-elles d'arriver à ce résultat ?

Le béton est bien cependant le prototype d'un corps poreux.

Dans une étude récente sur la circulation de l'eau dans les corps poreux, M. BUISSON a indiqué que si le coefficient de perméabilité, qui est mesuré en immersion complète, diminue sensiblement avec le temps (hydratation complémentaire) la transposition des résultats obtenus à la pratique reste incertaine, en raison des variations hygrométriques et thermiques, et que par ailleurs, un corps poreux peut présenter une *impermeabilité apparente*, l'évaporation sur la face libre donnant un parement sec ou humide suivant la vitesse de celle-ci (des circulations d'eau pouvant donc exister dans un béton d'apparence imperméable).

Les dangers de ce procédé apparaissent ainsi, tout aussi évidents que les avantages :

— Imperméabilité totale dans la masse incertaine, danger des scellements susceptibles d'atteindre une zone de percolation et risque d'infiltrations ultérieures en cas de modification d'un certain nombre de conditions susceptibles de varier au cours des années.

— Danger permanent de fissuration, notamment aux reprises, par toute modification des sollicitations dont le cuvelage - porteur est l'objet (tassements inégaux, tassements dus à une variation accidentelle ou provoquée de la nappe⁽¹⁾, vibrations de machines, travaux voisins, etc.).

En cas d'infiltration, la réparation est-elle possible ? Tout traitement superficiel ne peut être qu'aléatoire ; si l'épaisseur est notable, on peut envisager des injections

dans la masse. Ceci suppose que les parties non étanches soient toujours accessibles. Or, un sous-sol peut être diversement aménagé et recevoir en particulier des constructions intérieures, comme des escaliers ou des massifs, de même que des coffres, réservoirs, carnaux ; ce qui fait que cette condition est rarement satisfaite en tous les points. Sinon, des travaux très onéreux peuvent être nécessaires pour la réfection d'un dommage que la même cause peut reproduire plus tard.

Donc *solution aléatoire*, rarement osée d'ailleurs jusqu'ici avec des sous-pressions importantes, même avec emploi de bons hydrofuges, de bétons d'une composition granulométrique très étudiée et d'une régularité parfaite de mise en œuvre.

Deuxième procédé.

ÉTANCHEITÉ PAR REVÊTEMENT INTÉRIEUR ÉTANCHE DANS LA MASSE

Il y a ici distinction entre l'élément résistant (gros œuvre) et l'élément d'étanchéité, chacun d'eux étudié en vue de son rôle particulier (fig. 3).

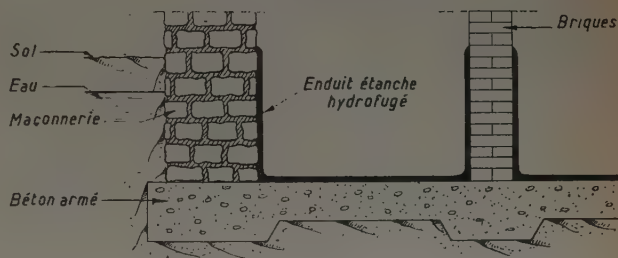


FIG. 3. — Étanchéité par enduit ciment intérieur.

Il a été réalisé dans cet ordre d'idées des voiles et dalles en béton fin de ciment armé, accrochés à l'intérieur du béton armé résistant, de granulométrie et de mise en œuvre très soignées.

Cependant, le procédé courant comporte des *enduits étanches* avec hydrofuge, presque toujours exécutés sans armature et mis en œuvre avec une technique particulière et en plusieurs couches.

Si les travaux sont faits à sec, on peut employer des ciments à prise semi-lente, avec réduction des dosages en liant compensé par l'hydrofuge ; en outre l'absence d'insolation et l'ambiance humide font que le retrait est peu à craindre.

Ces travaux peuvent s'exécuter en présence d'eau ; la ou les premières couches sont réalisées à l'aide d'accélérateurs de prise permettant la mise en œuvre des couches suivantes dans des conditions normales.

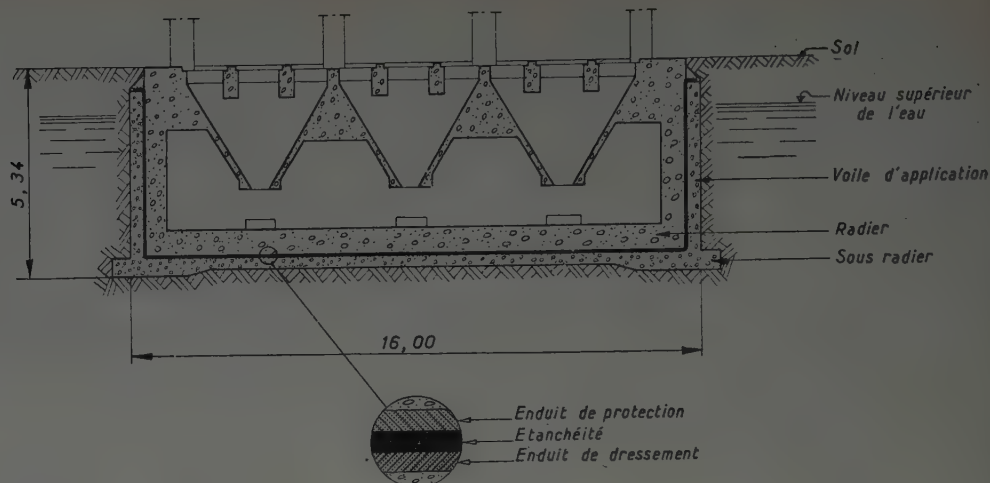
Le prix en est relativement modéré et l'épaisseur réduite à quelques centimètres.

Toutefois, l'exécution demande une technique spéciale et beaucoup de soins. Le choix du sable, du ciment, de l'hydrofuge, la fixation des dosages, le gâchage et la mise

⁽¹⁾ Il est intéressant de noter que les quatre communications faites au Congrès International de Mécanique des Sols de Rotterdam insistent sur ce fait.

FIG. 4.

Cuvelage extérieur. Schéma type.



en œuvre requièrent des équipes exercées; il est donc normal qu'il soit fait le plus souvent appel pour ces travaux à des entreprises spécialisées.

D'autre part, aucun scellement n'est possible, sauf avec procédés particuliers, d'où l'intérêt de plaques à apposer de façon apparente pour attirer l'attention de l'utilisateur sur ce danger.

S'il y a fissuration du gros œuvre pour une des causes déjà indiquées, l'enduit se fissure lui-même. La réparation en est possible, plus efficace qu'avec une masse de béton, mais seulement pour les parties encore accessibles et toujours avec l'aléa de réédition ailleurs. Remarquons cependant que l'enduit étanche ainsi exécuté à l'intérieur d'une construction déjà en place, risque peu de souffrir des réactions du tassement initial (déjà opéré en tout ou partie).

L'emploi de ces *enduits étanches*, exécutés par spécialistes, est donc très possible pour les bâtiments peu sujets à mouvements, avec des sous-pressions modérées et là où les enduits demeurent visibles, ainsi que pour certains ouvrages de grandes dimensions où existent des réseaux de drainage et dispositifs d'épuisement (exemples : caves de maisons individuelles ou d'immeubles collectifs, galeries profondes construites en souterrain, métro, ligne Maginot).

Avec les eaux agressives, on doit employer des liants spéciaux et éviter l'attaque du gros œuvre-support par des moyens appropriés.

Troisième procédé.

ÉTANCHÉITÉ PAR REVÊTEMENTS À BASE D'HYDROCARBURES LOURDS

Les revêtements bitumineux souples ont été utilisés dès la construction des grands ouvrages souterrains.

Un des premiers exemples nous en est donné par la construction du Métropolitain de Berlin, avant 1914.

Ici, la différenciation est absolue entre le revêtement d'étanchéité, d'autant moins résistant mécaniquement qu'il est plus souple, et les éléments du gros œuvre résistant.

A. — Cuvelage " type extérieur ".

L'étanchéité est placée de façon à être appliquée par l'eau contre la construction résistante qu'elle enveloppe ainsi « par l'extérieur ».

Les principaux éléments d'un tel ouvrage sont représentés sur la figure 4 (cuvelage d'un silo à charbon). A noter que les figures se rapportent maintenant toutes à des ouvrages exécutés.

Ces principaux éléments sont les suivants :

- Une avant-construction destinée à recevoir l'étanchéité ⁽¹⁾ (sous-radier, voiles ou murets).

- L'étanchéité avec ses enduits de dressement et de protection.

- La construction résistante.

Cette enveloppe protège donc à la fois contre l'eau les locaux du sous-sol et le gros œuvre résistant (d'où son intérêt en cas d'eaux agressives).

Les avantages de ce procédé sont nombreux :

- Pas de réduction du gabarit intérieur.

- Possibilité de pratiquer des scellements dans l'épaisseur du béton armé de résistance.

- Les effets du retrait, même en cas de constructions de grandes dimensions, ne sont plus à craindre, non plus que les vibrations et les mouvements d'une certaine amplitude pouvant provoquer des fissurations du gros œuvre. Suivant l'importance des mouvements envisagés, l'étanchéité peut d'ailleurs être renforcée (épaisseur, nature et nombre des couches successives).

L'adaptation aux déformations brutales ne peut être évaluée a priori, elle n'en est pas moins importante pour des revêtements particulièrement souples. En voici un

⁽¹⁾ Abréviation courante pour « revêtement ou chape d'étanchéité ».

exemple : en 1943, une bombe traverse deux planchers en béton armé à la Banque de France de Boulogne-sur-Seine et éclate sur le radier du cuvelage exécuté en 1926. Sous l'effet de l'explosion, le sous-radier, en béton légèrement armé, s'enfonce en formant concavité (rayon environ 1,35 et flèche d'environ 0,15). La chape d'étanchéité à base de bitume a suivi ce mouvement et a été retrouvée sans rupture visible sous le radier en partie disloqué.

Il faut, à mon sens, considérer cependant ces possibilités comme une réserve de sécurité et rechercher à placer même les étanchéités souples, entre deux constructions solides, stables et renforcer les points faibles pour y parvenir.

Les progrès réalisés dans la mécanique des sols font que l'amplitude des tassements peut être estimée avec un degré de précision beaucoup plus grand que dans le passé, mais des surprises demeurent toujours possibles pour les raisons indiquées à propos des étanchéités dans la masse du gros œuvre.

Le sous-radier doit être armé, chaque fois que le sol est médiocre, inégalement résistant ou avec charges différentes (ne pas oublier que les mouvements d'eau dans certains sols peuvent provoquer des tassements). Cette armature sera renforcée à l'effort tranchant au droit des parties périphériques ; les armatures seront reliées aux pieux, massifs ou longrines, lorsqu'il y a fondation sur points d'appui séparés.

Les voiles ou murets d'application ne devront pas être trop flexibles, et non susceptibles de déplacement sous l'action, par exemple, des efforts de pilonnage du béton intérieur.

En contre-partie, des inconvénients apparaissent :

- Étanchéité difficilement accessible et seulement par démolition d'une des parties d'ouvrage la recouvrant.
- Prix relativement élevé.

Notons que ces inconvénients sont compensés par une sécurité d'autant plus grande vis-à-vis des actions extérieures que le revêtement d'étanchéité sera plus étoffé ainsi que vis-à-vis des dégradations intérieures.

Examinons certaines particularités des cuvelages de ce type.

Pour l'exécution il y a intérêt, chaque fois qu'on le peut, à réaliser l'étanchéité en une seule phase. Ne pas oublier cependant que les raccords entre phases offrent avec des complexes bitumineux toute sécurité. En voici un exemple : le cuvelage d'un pavillon des Halles (fig. 5).

L'étanchéité a d'abord été posée en tranchée sous les voiles du pourtour, puis au fond des puits pratiqués pour les piliers. L'exécution des deux planchers supérieurs du sous-sol a permis ensuite d'excaver en grand, l'étanchéité en radier étant raccordée par la suite à la base des parties précédentes de l'ouvrage.

Contre un mur contigu (mitoyen) il est recommandé de prévoir un contre-mur (désolidarisation de deux cons-

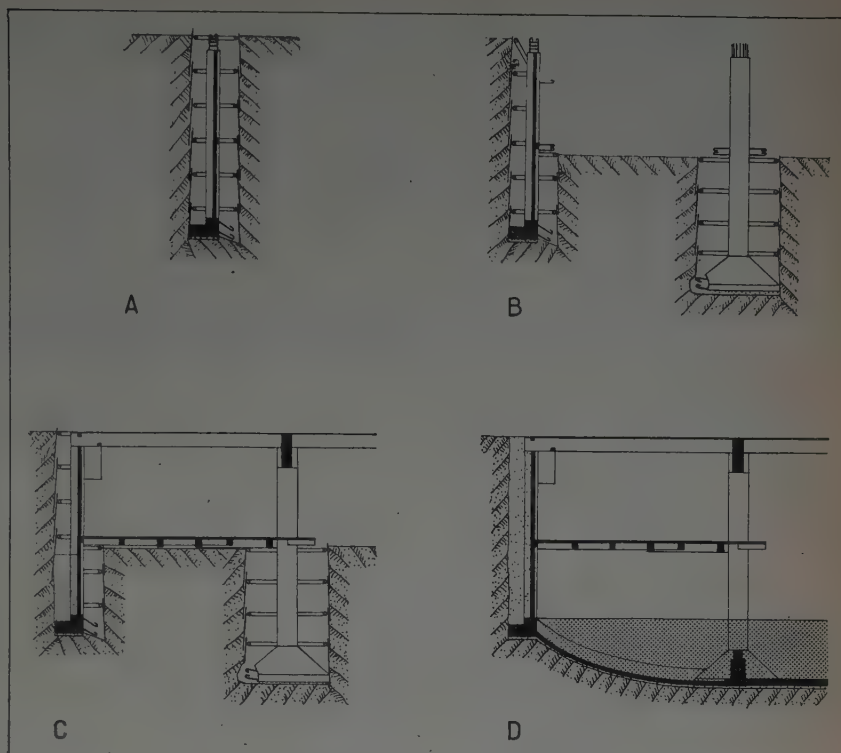


FIG. 5. — Étanchéité par parties successives. A. B. C. D.

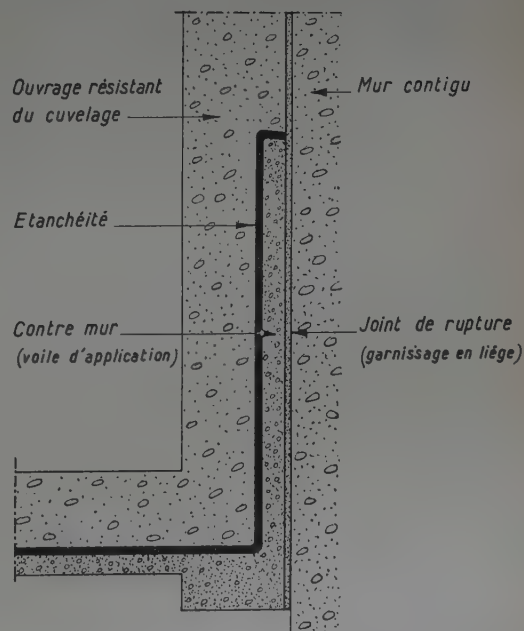


FIG. 6. — Cuvelage isolé d'un mur contigu.

tructions susceptibles de mouvements relatifs). En cas de vibrations à absorber, on peut prévoir un revêtement séparateur en liège, formant en même temps joint de rupture tel que cela a été réalisé au bâtiment des Postes de Chiasso (Suisse) (fig. 6).

En mauvais sol, tout est soutenu par les points d'appui porteurs, y compris l'enveloppe d'application extérieure armée. Un exemple typique nous en est donné par la coupe sur consoles du Cuvelage d'une cité administrative à Paris (fig. 7).

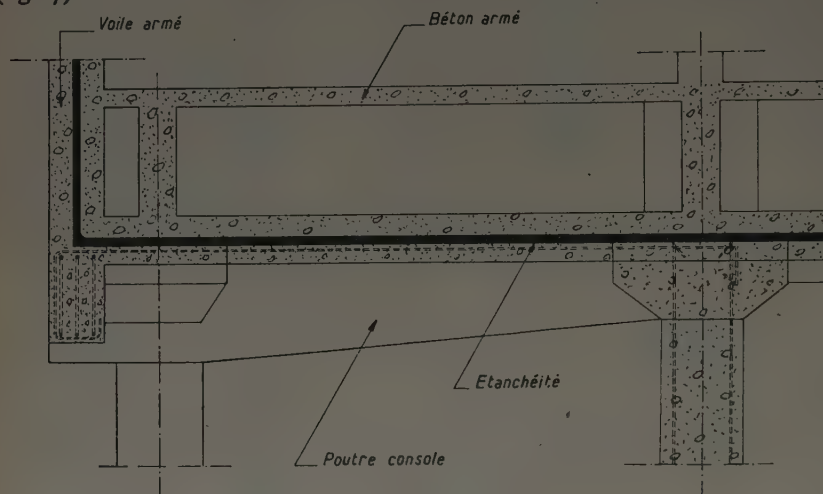


FIG. 7. — Étanchéité sur mauvais sol.

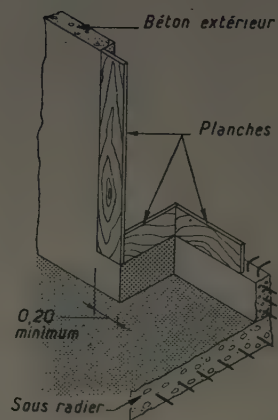


FIG. 9. — Raccord décroché entre phases.

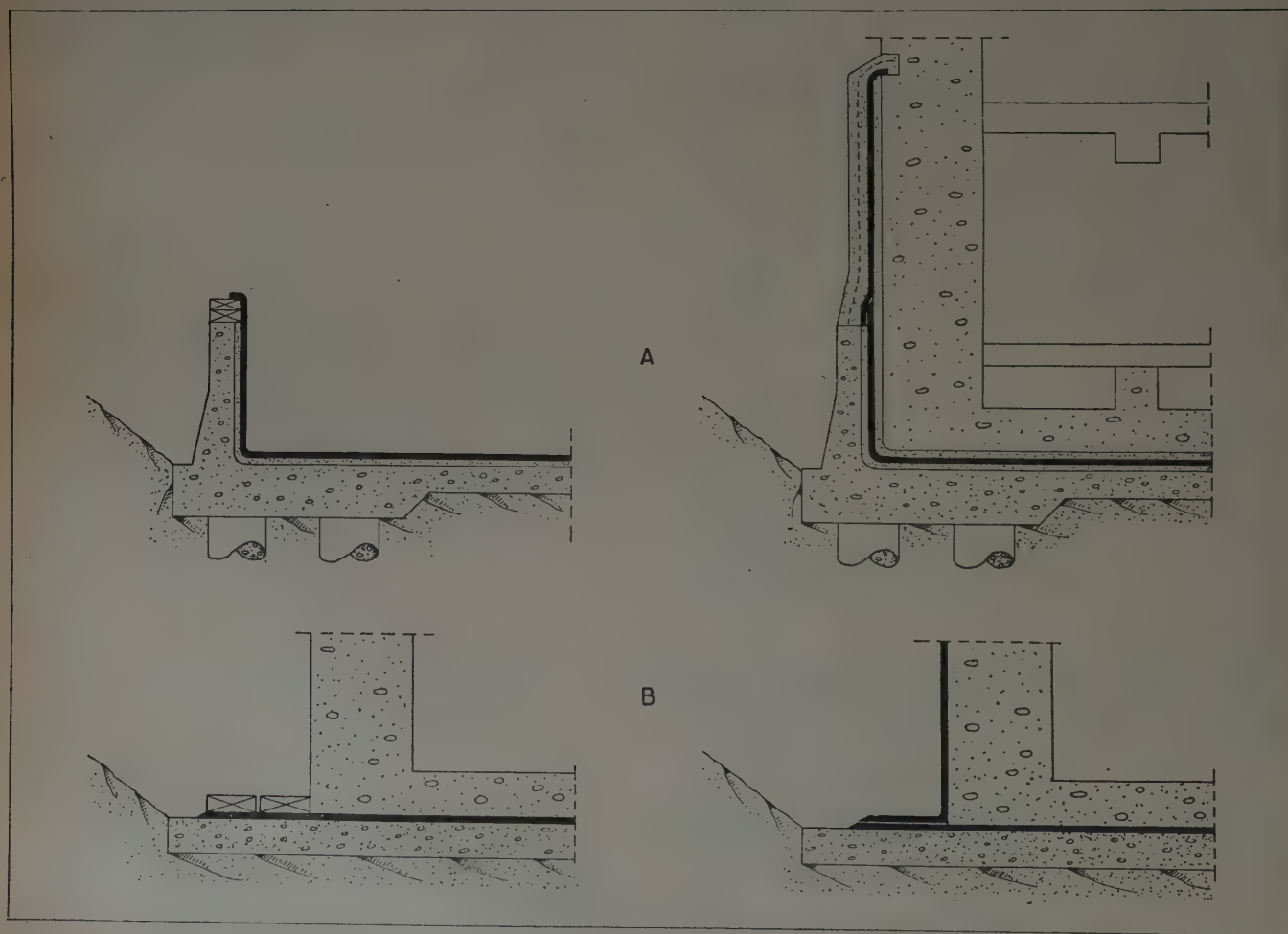


FIG. 8. — Étanchéité extérieure. Raccord entre phases.

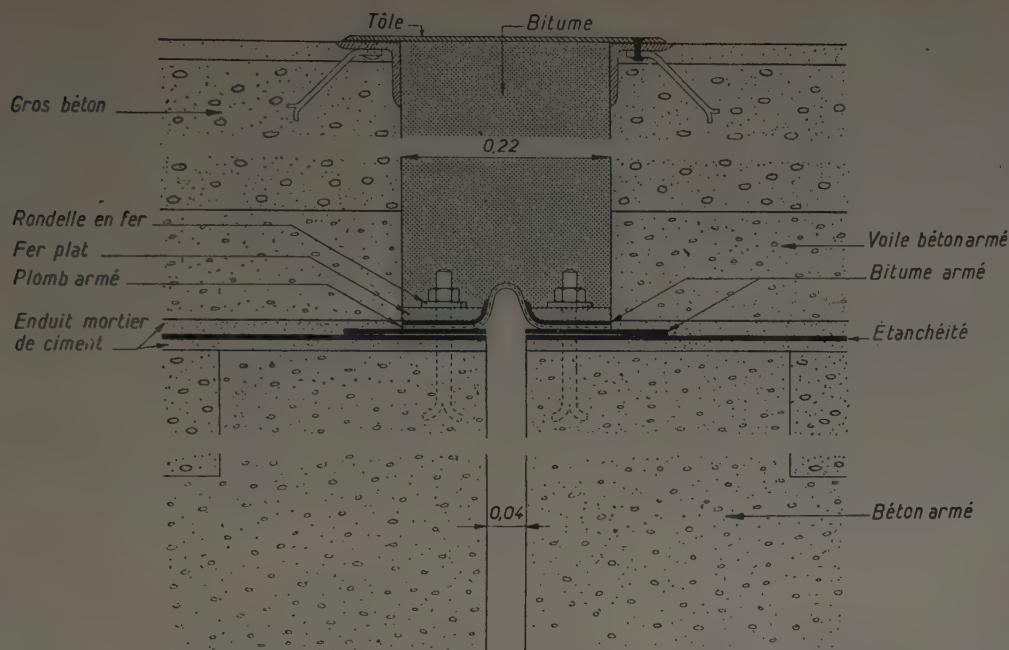


FIG. 10. — Joint de galerie.

Exécuté en deux phases (l'une de l'intérieur et l'autre de l'extérieur), le raccord d'étanchéité doit être étudié avec soin et réalisé avec non moins de soin. La protection provisoire des parties en attente ne doit pas être négligée ; les figures 8 et 9 nous en donnent des exemples. Je préfère, pour ma part, le raccord à une certaine hauteur au-dessus du sous-radier, afin d'éviter que la partie en attente ne risque d'être souillée par la terre ou humidifiée par l'eau de ruissellement.

Il peut arriver que des joints de rupture ne puissent être évités, alors qu'on doit pouvoir supprimer dans la hauteur des cuvelages les joints de retrait. On ne saurait traiter assez sérieusement de tels joints, toujours très délicats. Au droit du joint, l'étanchéité est généralement renforcée avec adjonction d'une lame métallique formant soufflet.

La jonction des éléments verticaux et horizontaux de ces joints est délicate ; leurs possibilités de travail optima sont à la dilatation ou au retrait ; dès qu'il y a mouvement relatif dans un plan vertical, la partie horizontale encaisse mieux que la partie verticale qui supporte des efforts de cisaillement et de torsion ; d'où la précaution de placer les lames métalliques entre des matériaux bitumineux qui amortissent les effets de ces efforts.

En voici deux exemples :

— Dans un tunnel sur terre-plein au port de Casablanca, les différents tronçons devant supporter des tassements importants, on s'efforça de les régulariser par la disposition et la croissance des charges intérieures. Les joints entre éléments représentés sur la figure 10 comportent une feuille de plomb armé prise entre des éléments d'étanchéité et un remplissage de bitume.

— A Bruxelles, dans un important cuvelage, le joint entre parties fondées respectivement sur pieux et sur radier général a été réalisé suivant le même principe, avec emploi de cuivre souple (fig. 11).

Les pénétrations sont courantes ; les plus fréquentes sont les tuyauteries. Les raccords classiques s'effectuent comme indiqué à la figure 12 par manchons ou colliers. Prendre garde au mouvement possible des fourreaux ou éléments de canalisations par rapport à l'étanchéité lors des travaux ultérieurs.

Types d'étanchéité. — Ils font appel aux matériaux et complexes déjà étudiés pour d'autres usages, tels que Asphalte, Bitume armé, Feutres bitumés ou goudronnés.

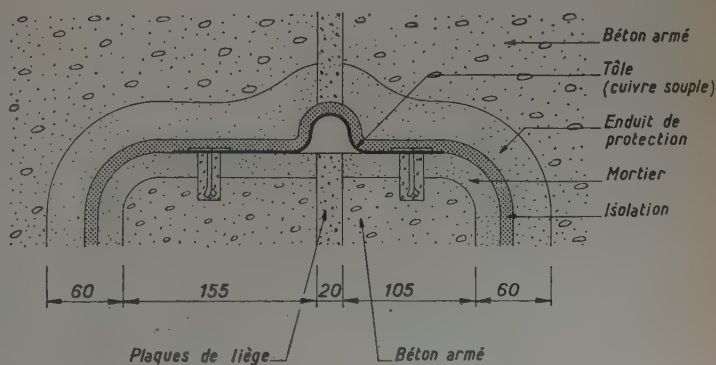


FIG. 11. — Joint entre deux radiers.

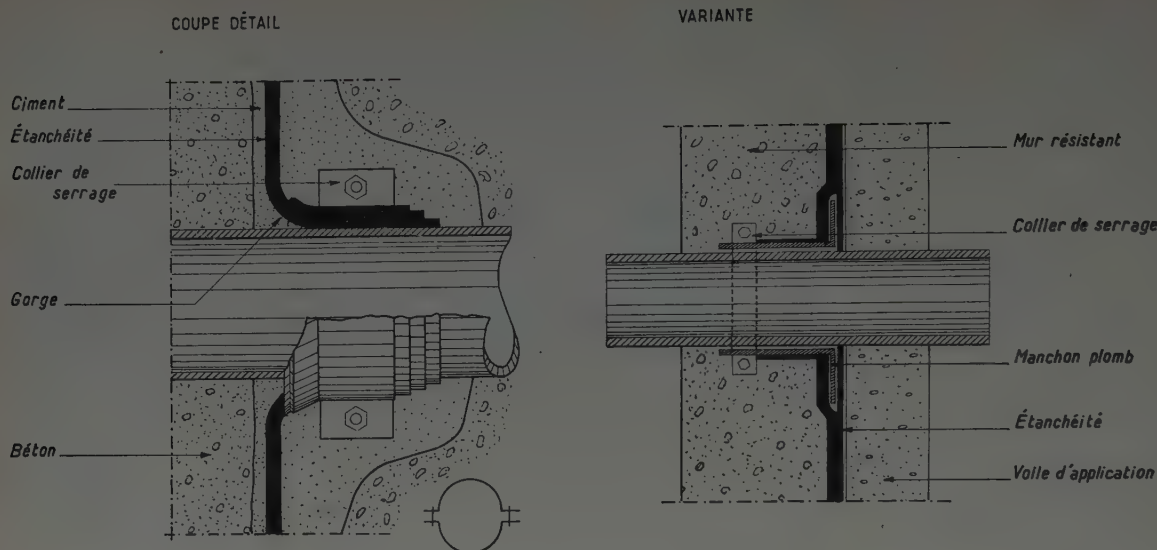


FIG. 12. — Raccord sur canalisation.

Le métal est parfois employé, notamment en feuille mince comme armature ; il n'apporte pas dans la pratique courante un renforcement de valeur vis-à-vis de la seule propriété d'étanchéité.

Compression. — Dans l'ouvrage type « extérieur », la charge statique de l'édifice est transmise au sol ou sur les fondations par l'intermédiaire du revêtement d'étanchéité qui est donc plus ou moins fortement comprimé.

Avec *radier général*, pas de difficulté : la nature du sol fixe un taux de compression qui demeure généralement modéré et largement admissible.

Sur *pieux* ou *puits*, les charges sont concentrées. En principe, les bases d'étanchéité sont incompressibles : il n'en est pas rigoureusement de même avec les matériaux ou matières composées. On peut craindre d'autre part le fluage sous une charge concentrée, mais où ? La température du sol dépasse rarement 12 à 15° et le frottement intervient au même titre que la viscosité dans un ouvrage continu en forme de caisson. Pour ma part, je n'ai jamais eu à constater dans la pratique de fluage ou de rupture, tant que le gros œuvre, de par sa propre rupture, n'a pas provoqué de cisaillement.

En pratique, on se limite généralement à des taux de compression voisins de 5 kg/cm², que l'on peut presque toujours éviter par élargissement des surfaces chargées au droit du revêtement d'étanchéité.

Par contre, il est curieux de noter que le D. I. N. 4031 recommande de ne pas descendre au-dessous d'un taux de compression de 0,1 kg/cm². Il est en effet reconnu que l'étanchéité bitumineuse se comporte d'autant mieux qu'elle se trouve modérément comprimée en tous ses points et que le retrait excessif des ouvrages entre lesquels se trouve placée l'étanchéité peut provoquer certains désordres (cas des ouvrages circulaires de grand diamètre). Le ciment expansif de M. LOSSIER doit être susceptible en pareil cas d'apporter des solutions intéressantes.

En 1944, M. VARLAN, dans un exposé fait à cette même tribune sur la protection des constructions contre l'eau souterraine, posait, comme principe fondamental, que le complexe d'étanchéité à base d'hydrocarbures devait être comprimé entre deux constructions stables. Je m'associe à cette conclusion, en soulignant simplement qu'il est toujours possible de limiter et de régulariser cette compression afin de placer l'étanchéité dans les meilleures conditions possibles de service.

Certains préconisent de remplacer le revêtement bitumineux par des feuilles métalliques au droit de parties fortement chargées, tels que des poteaux. Je ne suis pas partisan de créer ainsi une hétérogénéité dans le système d'étanchéité et je préfère plutôt une modification de constitution du revêtement courant, lequel peut, dans certains cas, être renforcé par des feuilles métalliques prises dans son épaisseur.

Il faut éviter tout vide dans le mortier ou le béton au voisinage de l'étanchéité. En effet, la seule chose dangereuse est, à mon avis, la présence d'aspérités et de cavités dans les surfaces de contact, danger qui croît rapidement avec le taux de compression. L'épaisseur des revêtements ou chapes bitumineuses est de 8 à 10 mm et les irrégularités des surfaces de contact sont à considérer à cette échelle. Une forte aspérité peut réduire l'épaisseur utile de l'étanchéité et le bitume peut fluer dans les cavités voisines, d'où nécessité de mortier fin pour les surfaces de contact.

On s'est d'ailleurs toujours préoccupé de la question. Dès 1921, des essais étaient entrepris au Laboratoire de la Ville de Paris avec des appareils rudimentaires : deux blocs de béton avec noyau ultra-poreux comprimant une feuille de bitume souple de 4 mm, soumettant cette feuille à 10 kg/cm² pendant 12 h (affaissement 8/10 mm) l'ensemble éprouvé ensuite avec succès à l'eau sous 4 kg de pression (soit 40 m).

Voici quelques courbes de compression, dont la plupart proviennent d'essais effectués dans les Laboratoires Véritas.

Bitume armé (fig. 13 et 14).

Remarquer l'influence du temps sur la réduction d'épaisseur et le retour élastique à la compression.

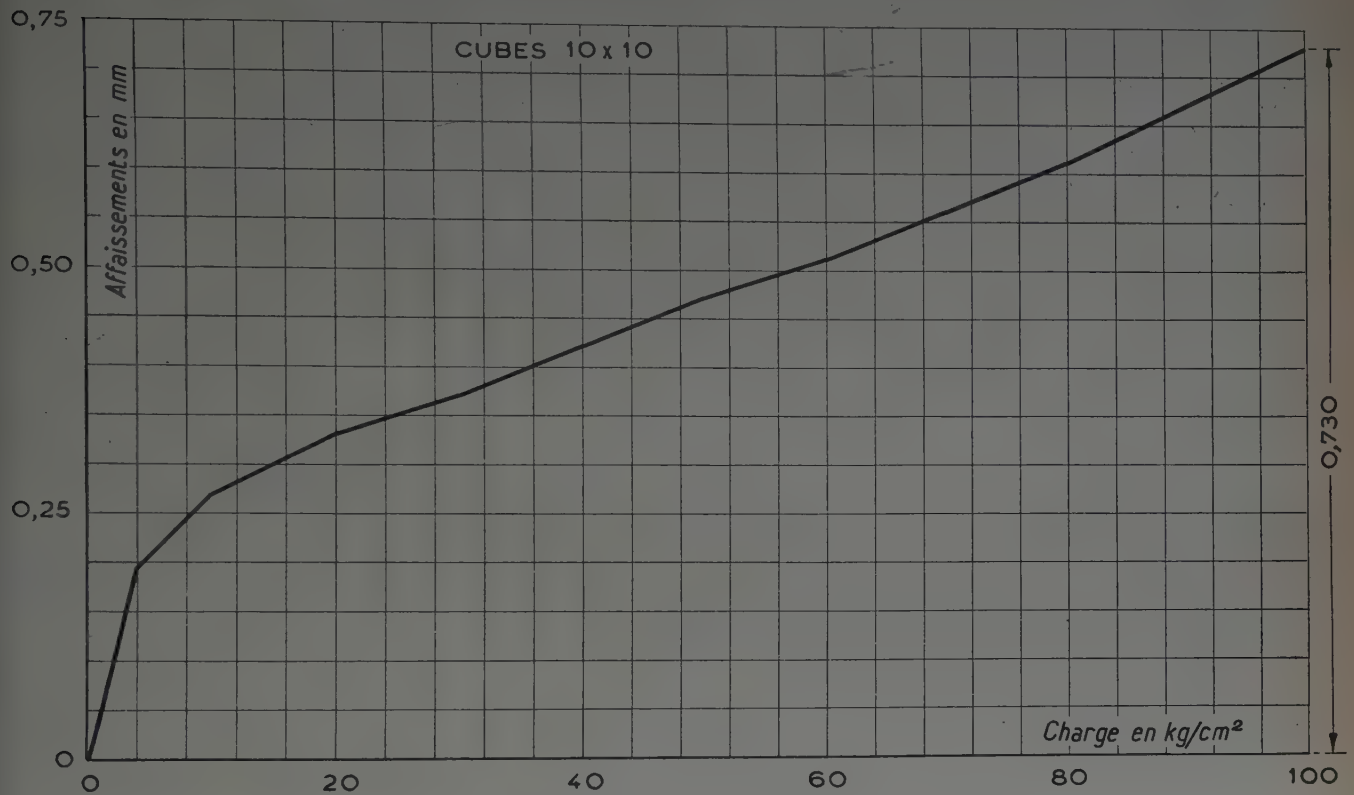


FIG. 13. — Compression Bitume armé. Charge 0-100 kg/cm².

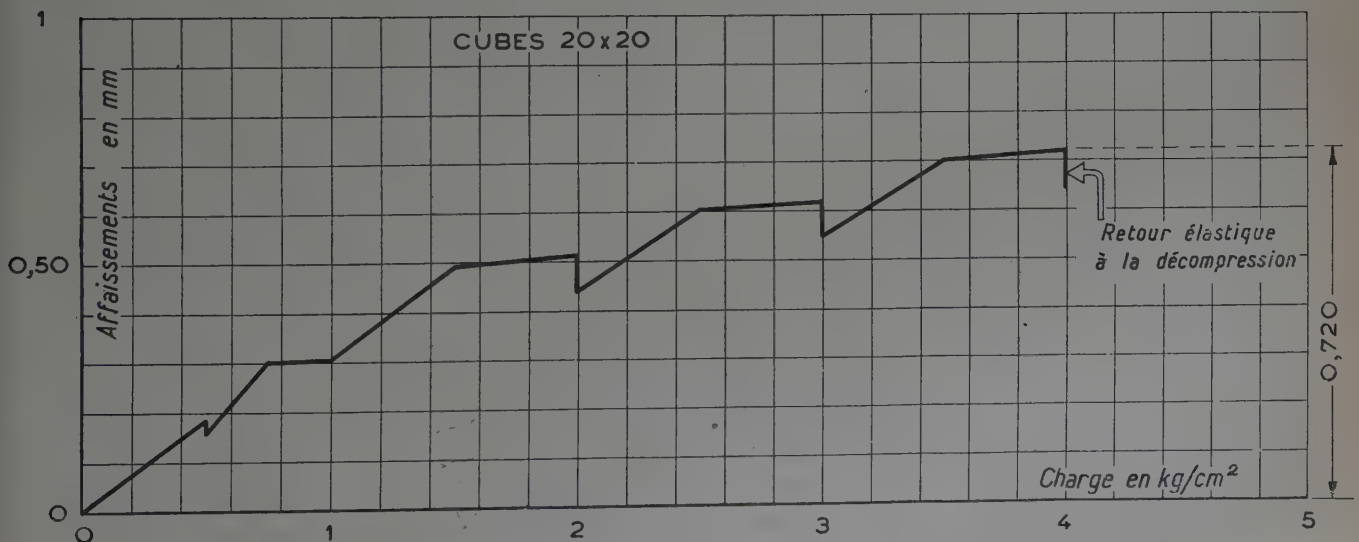


FIG. 14. — Compression Bitume armé. Charge 0-4 kg/cm², avec décompression toutes les 2 h.

Feutre bitumé (fig. 15 et 16).

Sur la figure 15, il n'y a pas eu de décompression. La figure 16 montre que la réduction d'épaisseur est obtenue en majeure partie dès mise en pression.

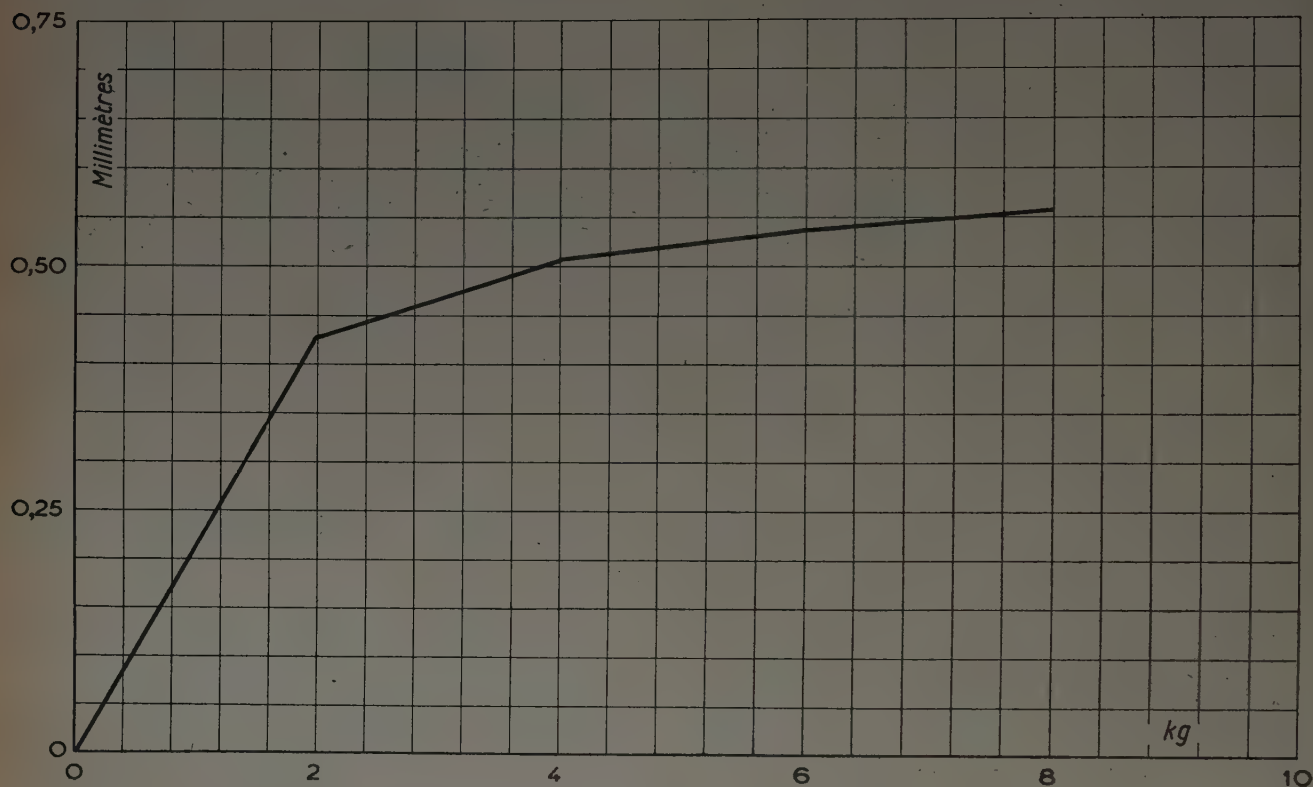


FIG. 15. — Compression Feutre bitumé 45 S. Cubes 20 x 20.

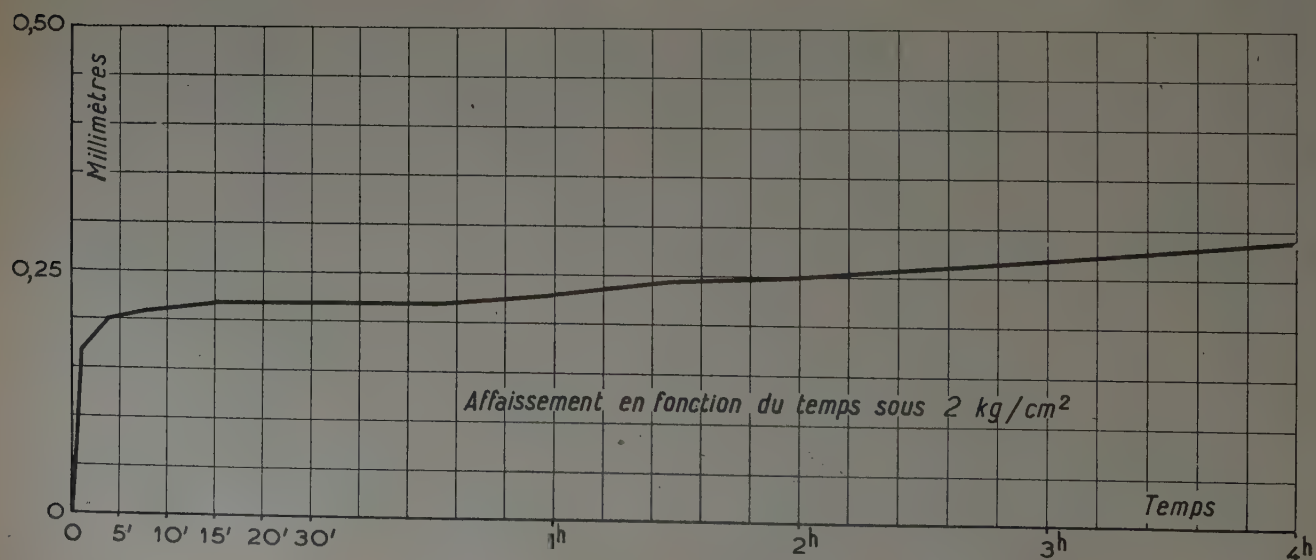


FIG. 16. — Compression Feutre bitumé 45 S. Cubes 20 x 20.

Asphalte (fig. 17 et 18).

Sur la figure 17 la courbe inférieure est relative à un asphalte à 15 % de 5 mm d'épaisseur, et la courbe supérieure à un asphalte à 15 % de 15 mm d'épaisseur.

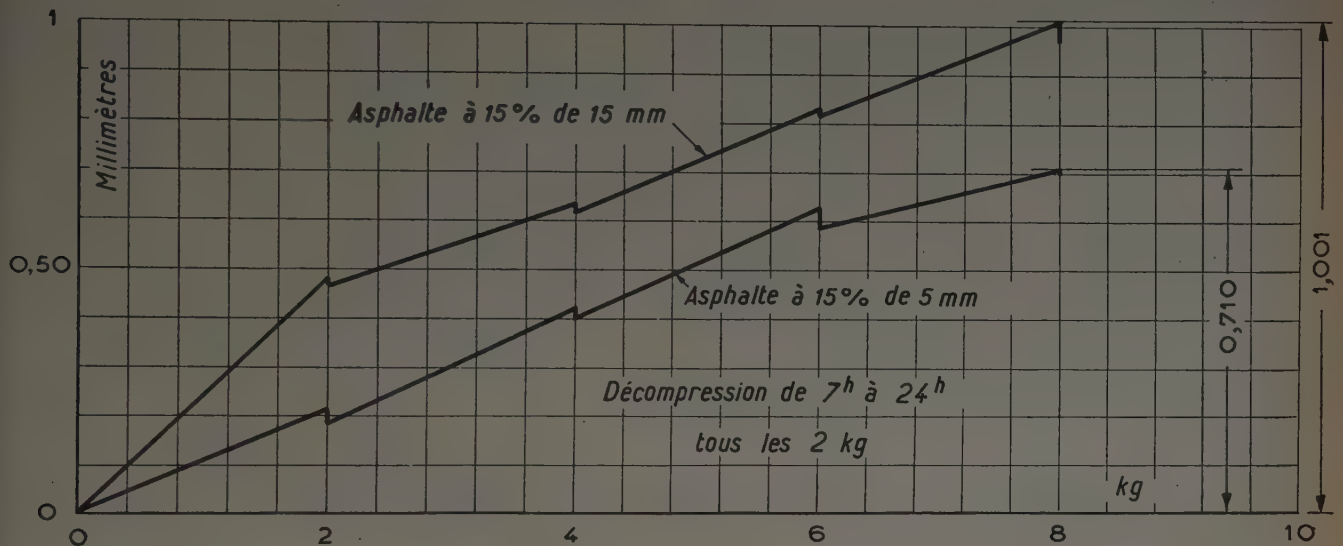


FIG. 17. — Compression Asphalte, 15 %. Cubes 20 × 20.

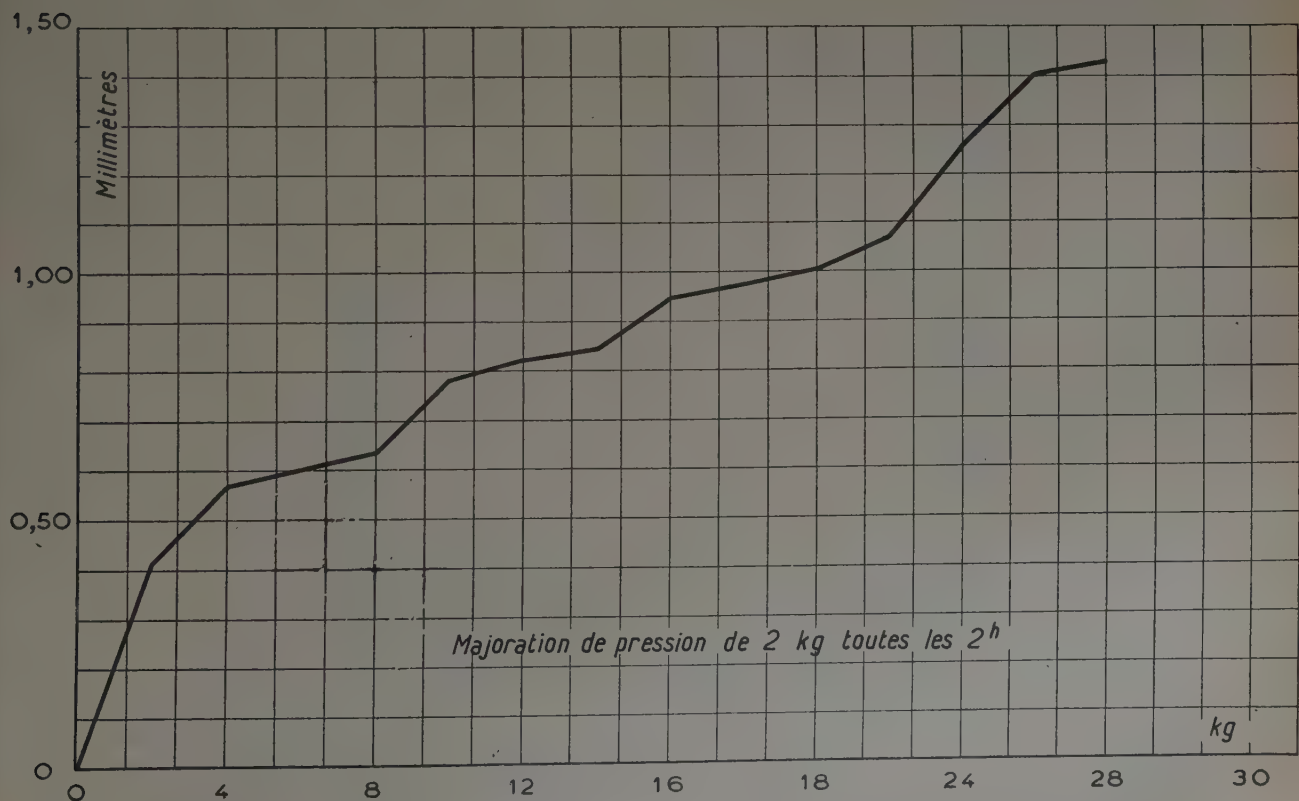


FIG. 18. — Compression Asphalte, 5 mm 20 %. Cubes 20 × 20.

B. — Cuvelage type "intérieur".

Le gros œuvre est préalablement construit et l'étanchéité est appliquée sur celui-ci et donc « à l'intérieur » de l'enceinte ainsi créée.

La conséquence en est l'obligation d'un ouvrage résistant supplémentaire dont le seul but sera de maintenir l'étanchéité dans un certain état de compression en dépit des poussées extérieures.

C'est le cas de certains chantiers, où, pour des raisons particulières, l'étanchéité doit être exécutée après coup.

Voici deux exemples :

— La figure 19 donne la coupe du tunnel de Casablanca, dont nous avons vu tout à l'heure les joints, ouvrage pour lequel, compte tenu de conditions particulières, on a dû adopter un cuvelage du type « intérieur ». Bien remarquer l'ancrage des voiles de résistance du cuvelage dans le gros œuvre proprement dit, au-dessus du niveau d'arrêt de l'étanchéité, afin d'encaisser l'effet de poussée de l'eau et de reporter cet effort sur ce gros œuvre.

— La figure 20 donne le schéma type d'un cuvelage « intérieur » de sous-sols de bâtiment, tel que réalisé

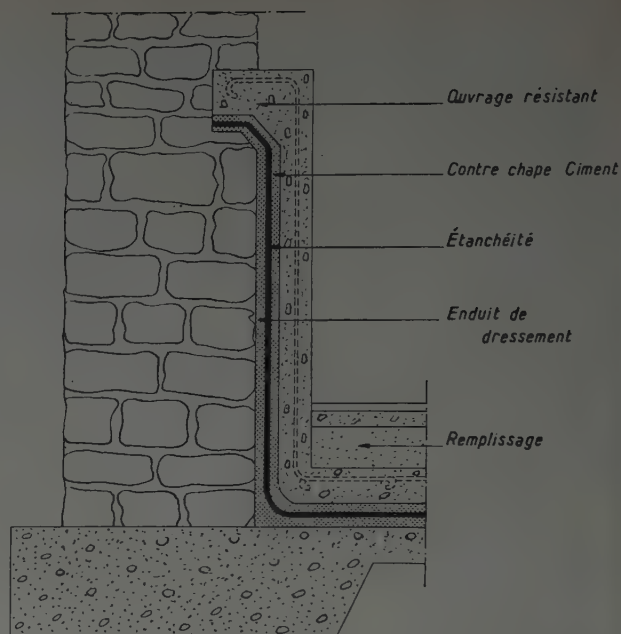


FIG. 20. — Étanchéité intérieure dans une construction existante.

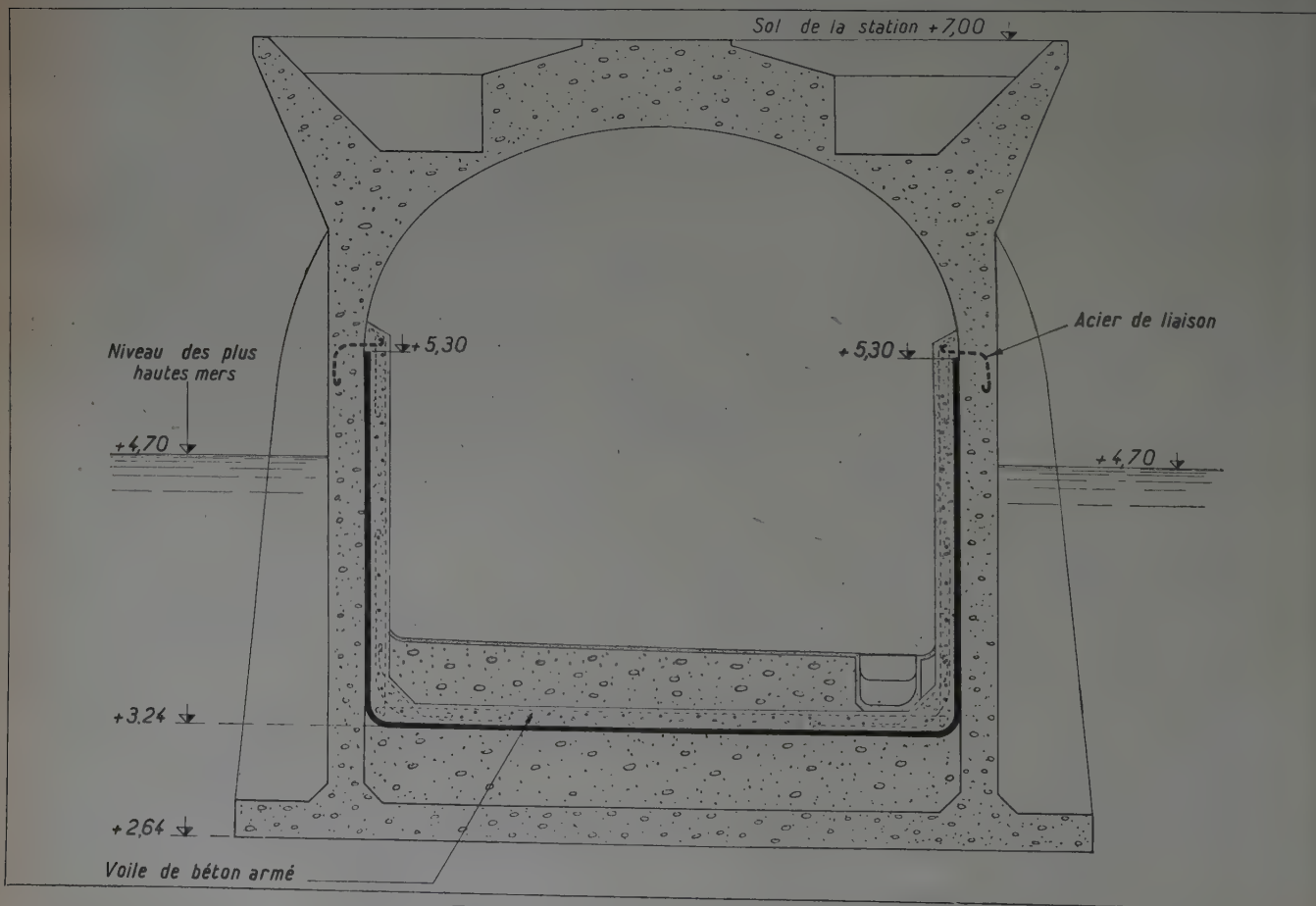


FIG. 19. — Cuvelage intérieur (Tunnel).

dans une banque de Chauny. Ici, la poussée due à la sous-pression est encaissée par l'encastrement du cuvelage résistant en ciment armé au-dessus de l'étanchéité dans les gros murs en maçonnerie.

ÉPUISEMENTS

Toute étanchéité de cuvelage doit être exécutée en dehors de la présence d'eau souterraine (à l'exception de certains enduits étanches en ciment avec hydrofuges spéciaux, quand on ne peut pas faire autrement).

Il faut organiser en terrain aquifère un système d'épuisement sûr et continu, jusqu'à résistance suffisante du béton du cuvelage vis-à-vis de la sous-pression. Le niveau de l'eau doit être maintenu de jour et de nuit à 0,20 minimum, au-dessous du niveau du sous-radier. Ce minimum est fixé de façon à éviter toute pression de l'air chassé par l'eau dans son mouvement ascensionnel, ainsi que toute remontée d'eau par capillarité.

L'étude du terrain, de sa perméabilité et du débit de la nappe est nécessaire pour réaliser ces conditions; généralement, on procède par drainages et puisards suivant le système type de la figure 21, schéma dont les dispositions varient suivant la nature du sol et le débit.

Pompes et moteurs sont sujets à incidents mécaniques. De même que l'interruption du courant, ces incidents arrivent toujours au moment critique; ne pas oublier les organes de secours et veiller à ce qu'ils soient prêts à fonctionner.

En dépit de ces précautions indispensables, et en cas de sous-pression élevée avec fort débit, ou de possibilité de crue soudaine et violente d'une rivière voisine, on peut prévoir un orifice de sécurité, comportant comme l'indique la figure 22, un élément de canalisation descendant sous l'ouvrage

et provoquant en cas de danger la contre-pression nécessaire par afflux d'eau dans le cuvelage. Bien que ce dispositif permette également l'épuisement par l'intérieur, mieux vaut des puisards extérieurs, en raison des aléas de fermeture des puisards intérieurs.

Ne pas oublier, lorsque l'étanchéité n'est pas exécutée à l'abri de la pluie (ce qui est toujours à conseiller) que des puisards intérieurs à fond plein ou ouvert, suivant les cas, doivent permettre de rassembler et d'évacuer les eaux pluviales pendant l'exécution de ces travaux (l'écope et la serpillière ne sont pas des solutions élégantes et économiques).

Dans les sols affouillables, et au voisinage des constructions susceptibles de tasser, il faut recourir au procédé

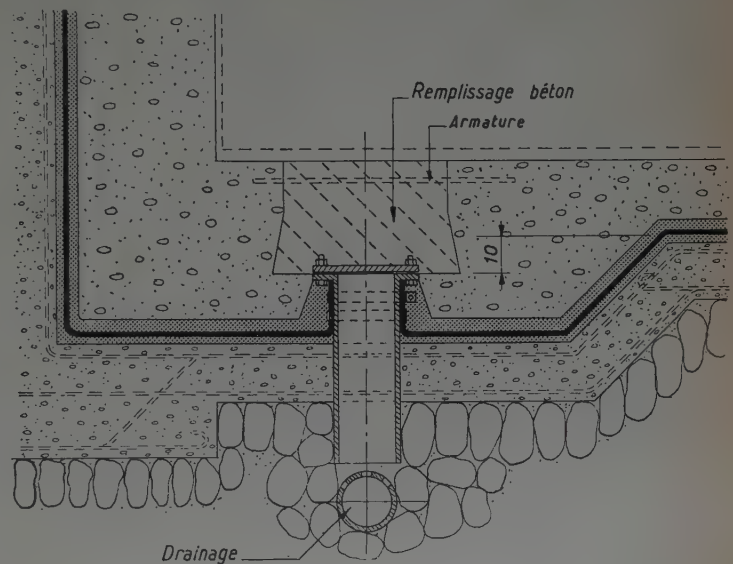


FIG. 22. — Tuyau de sécurité.

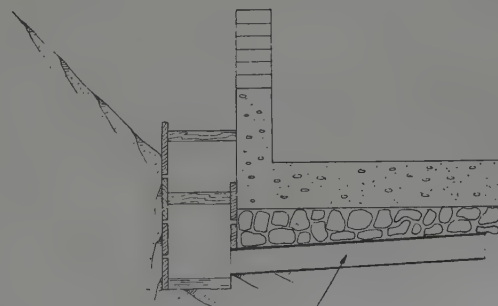
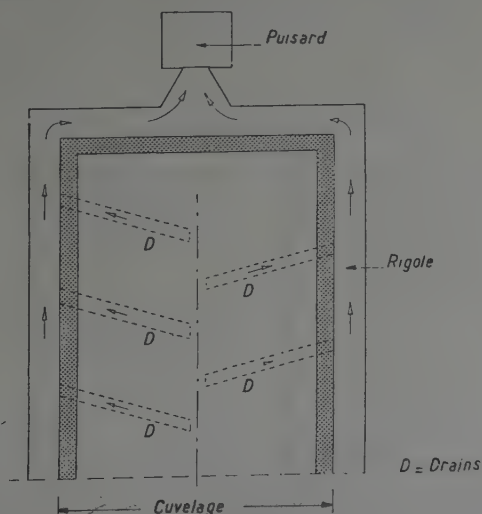


FIG. 21. — Organisation du drainage.

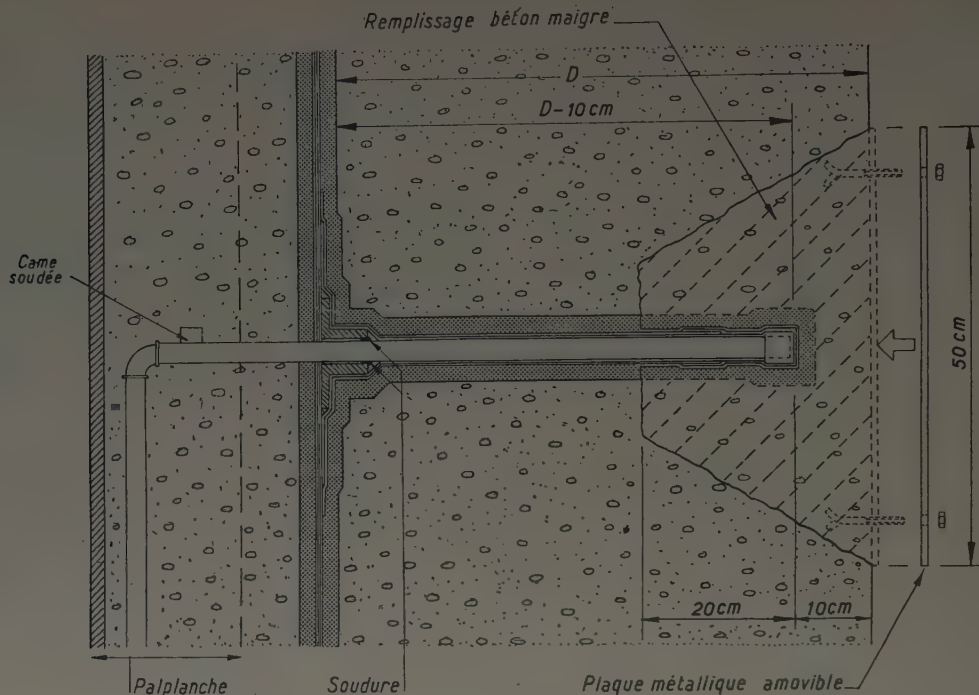


FIG. 23. — Raccord sur tube filtrant.

des puits filtrants. Le rabattement de la nappe par ce procédé est chose classique ; la figure 23 montre une particularité du cuvelage de Bruxelles dont je vous ai déjà parlé : les tubes passent dans l'épaisseur des palplanches ceinturant le cuvelage ; placés à la cote — 6 pour la partie descendue à — 9, avec un niveau aquifère à — 3,85 le rabattement s'est effectué sans déplacement des tubes communiquant avec les pompes placées à l'intérieur de l'enceinte. Les tubes ont été laissés en place pour rabattement ultérieur en cas de besoin. L'étanchéité a enveloppé complètement les éléments de tubes (dûment obturés) en pénétration dans le béton, avec remplissage en béton maigre et plaque métallique amovible.

Craindre souvent davantage les terrains semi-imperméables que certains sables fins saturés. Les débits les plus importants sont souvent donnés par les roches fissurées.

Se méfier de fouilles sèches, surtout à flanc de coteau avec sol argileux sous la couche de sol arable ; les eaux de ruissellement auront tôt fait d'inonder le pourtour affouillé et de provoquer des sous-pressions jusqu'au niveau de l'argile.

SOUS-PRESSION. COMMENT LA CALCULER ?

La sous-pression peut être permanente, saisonnière ou accidentelle. Le régime des eaux du sous-sol s'étudie par sondages préalables, en recherchant le niveau de crue des rivières voisines, ou le niveau des eaux d'infiltration des caves voisines non étanches.

A ce sujet, il convient de noter :

- Que le niveau d'équilibre statique d'une nappe captive est différent du niveau en régime d'écoulement libre, et que les nappes, même sur parties élevées, ont leur crues et leurs étiages.

- Que le niveau dans une cave bétonnée ne renseigne pas obligatoirement sur la sous-pression. On a souvent constaté que, dans le cas de défaut d'étanchéité en cuvelage, il y avait une différence de niveau souvent importante entre la hauteur piézométrique de la nappe extérieure et le niveau atteint par l'eau à l'intérieur ; on ne saurait toutefois en tenir compte pour le calcul de la sous-pression (prendre toujours le niveau de l'eau extérieure).

- Qu'il n'y a pas réduction de pression par création de cheminées dite d'équilibre.

Il peut être difficile de combattre la poussée transmise au gros œuvre par la nappe. On peut y parvenir par lestage du cuvelage, par semelles débordantes, intéressant à cet effet une partie de terrain voisin ou par pieux à tête élargie.

Pour la fixation du niveau supérieur de l'étanchéité, il faut donc adopter une certaine marge de sécurité.

Des surprises sont toujours possibles par la suite :

- Dans la ligne Maginot, des ouvrages profondément enterrés et exécutés dans un terrain sec ont été par la suite envahis par les eaux provenant d'une nappe voisine par mise en communication de divers étages géologiques.

- A Berlin, les caves de certains quartiers, antérieu-

rement sèches, sont inondées périodiquement depuis les destructions étendues et certaines modifications du sous-sol, également nées de la guerre.

PRINCIPALES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES INCIDENTS

Elles proviennent surtout d'épuisements mal conçus ou insuffisants, ou d'incidents d'épuisement, de mouvements des parties de construction en contact avec l'étanchéité (notamment sous-radier ou base des murets latéraux), d'une construction intérieure non homogène ou trop flexible, ou enfin de pénétration d'eaux pluviales ou superficielles par les parties supérieures de l'ouvrage.

CONCLUSIONS

Un cuvelage est un ouvrage ingrat. — Rarement exempt de certains aléas, il est d'un prix assez élevé, car il ne souffre pas la médiocrité, et il ne se voit pas.

Que ceux qui le traitent à la légère aient un jour un incident sérieux; je pense qu'ils changeront d'avis et de méthode.

En France, le technicien spécialisé et expérimenté est rarement écouté; sa collaboration à l'étude n'est pas chose fréquente. Ses avis sont tardifs, non suivis d'effets et, sur place, c'est avec le chef de chantier qu'il doit le plus souvent se débrouiller; on se trouve ainsi placé dans le royaume de l'« à peu près ».

Pour l'Architecte, l'étancheur, même ingénieur, serait-il surtout un « marchand de savon? » On me l'a déjà dit.

Pour l'Entrepreneur de gros œuvre, c'est avant tout un sous-traitant, qui ne doit pas alourdir la dépense.

Faisant un jour des remarques concernant l'hétérogénéité d'un sous-radier, il nous fut seulement demandé si ces remarques ne constituaient pas de réserves de notre part et n'apportaient ni novation, ni dérogation aux termes du marché, ce qui souligne une incompréhension regrettable du problème.

Tout cela est d'autant plus fâcheux que tout cuvelage ne peut être éprouvé qu'après achèvement des travaux, souvent longtemps après, si la sous-pressure n'est pas permanente, et que certains défauts aussi cachés parfois que l'étanchéité elle-même, provoquent des venues d'eau sans cause apparente. (Exemple : un mouvement du sous-radier.) C'est pourquoi l'assurance de ce genre de travaux sans un contrôle technique de tous les instants ou qui ne s'applique qu'à une élite, m'apparaît ici comme un leurre.

Et cependant, on peut être fier de constater que les techniques françaises du cuvelage sont au moins égales, sinon supérieures, à celles des pays étrangers. L'on ressent nettement cette impression, lorsqu'on se rend dans certains pays voisins et amis, où l'on est écouté et où l'on ne compte pas autant qu'ici sur la chance.

Pour réussir un cuvelage sérieux, il n'y a pas de place pour l'improvisation et l'à peu près. Un cahier des charges qui se borne à imposer un matériau ou un type de revêtement est jugé suffisant pour assurer la réussite de l'œuvre. Rien n'est moins exact; plus que pour la toiture-terrasse, le cuvelage étanche est le fruit d'une collaboration étroite entre deux entreprises expérimentées axées, l'une vers la résistance et la stabilité du gros œuvre, l'autre vers l'étanchéité proprement dite, collaboration qui ne s'arrête pas au bureau d'études et se prolonge sur le chantier jusqu'au terme des travaux.

Pour moi, il n'y a pas de solution passe-partout, mais des cas d'espèce. Le choix de l'entreprise est à mon sens primordial et ses réalisations dans le passé devraient être un des critères prédominants quant à ce choix.

DISCUSSION

M. LE PRÉSIDENT. — Messieurs, je vais d'abord constater, je ne suis pas modeste, moi, que je ne me suis pas trompé quand je vous avais dit la valeur de M. POIRSON, combien il savait voir les grandes lignes et le détail, avec quelle précision, avec quelle sûreté de raisonnement, avec quelle probité technique il allait vous entretenir de la question des cuvelages. Je crois qu'après l'audition du conférencier, je peux dire : je ne me suis pas trompé.

Je voudrais également tout de même, non pas tirer une conclusion qui se rapproche de ce que vient de dire M. POIRSON, ce qui serait très audacieux, et je ne veux pas l'être, mais je voudrais résumer l'impression que j'avais en écoutant la conférence : Comment, nous avons là des gens qui ont tourné et retourné les problèmes, nous avons des gens et nous avons des techniques qui sont appréciés à l'étranger, et, soit parce que l'on ne veut réserver à la question de l'étanchéité, du dessous ou du dessus qu'une somme à valoir, amenuisée par les dépassements des travaux, soit par une incompréhension de l'utilité absolue de lutter contre l'eau ou d'aménager l'immeuble en totalité, ne serait-il pas décevant que dans la période où la France se relève on ne fasse pas appel plus complètement à une technique qui a fait ses preuves, qui peut aider grandement notre reconstruction et qui doit, guidée par des hommes comme M. POIRSON, se développer chaque jour et se perfectionner. C'est la conclusion que je voulais tirer de la conférence de M. POIRSON.

Maintenant, est-ce que quelqu'un dans la salle a des explications complémentaires à demander à M. POIRSON ?

M. CHALUMEAU. — Vous nous avez tous intéressés et je m'associe, oh combien ! aux conclusions de M. l'Inspecteur Général BRESSOT, mais vous avez été discret sur un point : c'est sur la constitution même de ces revêtements étanches que vous préconisez.

M. POIRSON. — Précisément, c'est bien là que vous me gênez le plus.

M. CHALUMEAU. — Je le sais bien, mais enfin tout de même il faut tâcher d'être un petit peu plus complet sur ce point tout en gardant tout ce qui peut blesser l'amour-propre des uns et des autres.

M. POIRSON. — Je vais vous répondre peut-être un peu à côté de la question et je m'en excuse ; j'ai souvent dit ceci : donnez-moi une terrasse bien constituée, donnez-moi n'importe quels matériaux d'étanchéité, je vous ferai une terrasse étanche ; si le matériau est mauvais, elle ne durera pas ; si le matériau est médiocre, elle durera un peu plus et si le matériau est bon, elle durera longtemps. En cuvelage, il n'en est pas de même étant donné que le matériau n'est pas interchangeable ; il faut donc employer le meilleur. J'ai dit, je crois, dans ma conférence, que le choix de l'entrepreneur était primordial : il y a en France de nombreuses

entreprises qui ont à leur actif de belles réalisations en cuvelage, choisissez-en une et c'est elle qui vous indiquera le revêtement qui conviendra, mais ce n'est pas à moi de le faire ce soir.

M. CHALUMEAU. — Je n'insiste pas.

M. MOROSINI. — Je voudrais intervenir sur la question des cuvelages qui sont à faire dans les constructions existantes. Il arrive fréquemment d'ailleurs qu'un architecte, un entrepreneur soient appelés par un propriétaire qui dise : il y a de l'eau dans ma cave, il n'y en a jamais eu, il faut faire une étanchéité. Après que l'on a constaté qu'il n'y a pas moyen d'éviter l'infiltration des eaux, que doit-on faire ? Eh bien, il faut faire un cuvelage intérieur tel que ceux dont nous a parlé M. POIRSON. Toutefois, il a eu un petit mot ironique à l'égard de l'entrepreneur qui avait mis deux tuyaux dans son cuvelage en disant : voyez-vous avec cela j'enlève les sous-pressions ; c'est une erreur complète, je suis d'accord, mais néanmoins, j'estime qu'il y a une raison pour mettre ces tuyaux que j'appelle : « cheminées d'équilibre » dans un des angles du cuvelage et pourquoi, tout simplement pour évacuer l'air qui a une influence importante au moment où la pression de l'eau monte. S'il n'y a pas ces cheminées d'équilibre vous risquez d'avoir des fissurations dans le radier avant son durcissement complet provoquées par la compression de l'air avant que l'eau n'arrive. C'est une chose que l'on voit assez fréquemment. Je puis vous citer un exemple à la Rochelle : entre la gare et la ville il y a une sorte d'écluse qui traverse et un beau jour la Municipalité a eu l'idée de boucher la porte de cette écluse pour en faire un bassin de natation. Cette écluse fonctionnait suivant les marées et l'eau n'arrivait jamais dans les sous-sols. A partir du jour où cette eau n'a pu suivre le cours de la marée, le bassin n'étant pas étanche, les caves ont été inondées, cela n'a pas été long. On s'est rendu compte facilement du cheminement de cette eau en la colorant car c'était bien de l'eau colorée qui arrivait dans les caves. Quand nous avons fait l'étanchéité dans les premiers bâtiments sans prévoir une cheminée d'équilibre, nous avons eu des inconvénients parce que la pression de l'eau n'était pas constante, il y avait des moments où il n'y en avait pas du tout, l'air faisait travailler le radier d'une façon normale.

M. POIRSON. — Votre observation est très intéressante. J'ai parlé de la question de l'arrivée d'air avant l'arrivée d'eau. Pour ma part, je n'ai jamais constaté, avec la seule poussée d'air, de désordres de cette nature allant jusqu'à la détérioration d'un ouvrage terminé. Cela est surprenant à priori, parce qu'un enduit étanche bien fait ne se décolle pas sous des pressions de plusieurs mètres. Le sol est relativement plus perméable à l'air qu'à l'eau, mais il est possible que, dans votre cas, il y ait eu des circonstances particulières. Par contre la cheminée d'équilibre peut être très intéressante.

sante : c'est une sonnette de sécurité qui agit dans deux sens : le premier pour prévenir quand, par suite d'une crue anormale, l'eau risque d'atteindre un niveau dangereux ; le second, ce niveau étant atteint, pour déverser de l'eau dans la cave et créer la contre-pression nécessaire pour que les ouvrages existants ne souffrent pas d'une surpression accidentelle.

M. MOROSINI. — Autres raisons, permettre au propriétaire de se rendre compte de la hauteur d'eau à laquelle son cuvelage s'oppose, et la possibilité de placer le tuyau de la

pompe, chargée d'épuiser pendant le cours des travaux les eaux d'infiltration, la cheminée d'équilibre étant en contact avec l'eau circulant entre la couche de pierres sèches, qu'il est utile de placer sous le radier pour former drainage.

M. POIRSON. — C'est exact, cela n'a rien à voir avec la sous-pression, mais la cheminée d'équilibre peut avoir des avantages.

M. BRESSOT. — Il ne me reste donc plus qu'à vous remercier et à remercier également le conférencier.



Photo Callendrite.

Radiodiffusion française. — Cuvelage.

Étanchéité et protection radier terminées, ferrailage des voiles verticaux exécuté.

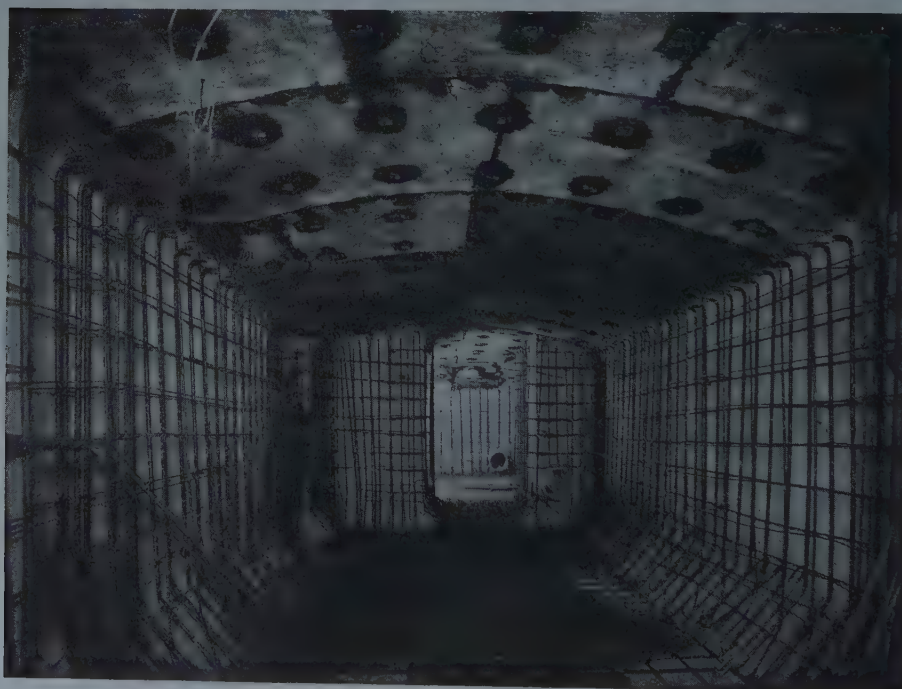
Les thèses et la méthode d'exposition adoptées par les conférenciers et les personnes qui prennent part aux discussions peuvent parfois heurter certains points de vue habituellement admis. Mais il doit être compris que ces thèses et discussions, à l'égard desquelles l'Institut Technique ne saurait prendre parti, ne visent en rien les personnes ni le principe des Institutions.



Photo Callendrite.

Cuvelage au Havre.

On voit à l'avancement l'étanchéité, la chape de protection et le ferrailage du radier en cours.



Cuvelage d'un bâtiment municipal à la Cité.

Étanchéité complètement terminée, protection et ferrailage en cours.
Remarquer les crampons en plafond pour fixation du chemisage armé formant le caisson résistant.

TRAVAUX PUBLICS, N° 7

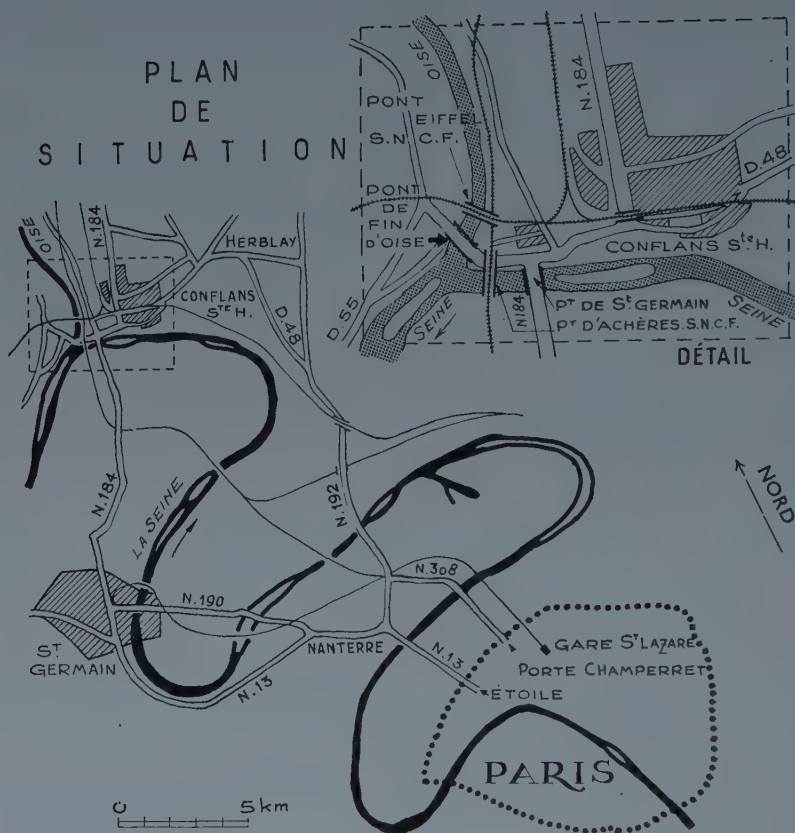
CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

VISITE DE CHANTIER DU 16 DÉCEMBRE 1949

Vue d'ensemble, prise de l'aval, de l'ouvrage terminé.

*Photo Sté Édition photo-mécanique.***LA CONSTRUCTION
DU PONT DE CONFLANS-FIN-D'OISE**

LE PONT DE CONFLANS-FIN-D'OISE



Plan de situation.

RÉSUMÉ

L'ouvrage en voie d'achèvement est un pont-route sur l'Oise, situé juste à l'amont du confluent avec la Seine; il remplace un pont en béton armé construit en 1928 et détruit en 1940. Il tient compte du nouveau gabarit de navigation adopté ces dernières années. Le pont est du type arc inférieur à tablier porté, l'arc de 101 m de portée est creux, la flèche de 9,60 m, soit un surbaissement de 1/10,6, le tablier repose directement sur l'arc dans sa partie centrale; dans les autres parties, il repose sur l'arc et les culées par l'intermédiaire de colonnes. Les fondations comprennent les culées fondées sur pieux Franki, dont une partie inclinée à 25°, et des arrière-culées, énormes caisses creuses de 800 m³, butées à l'arrière par un masque; un système de bielles et de vérins reporte sur les arrière-culées une fraction déterminée des poussées horizontales. La stabilisation de l'arrière-culée rive gauche a posé des problèmes délicats de mécanique des sols et a nécessité des essais de mise en charge conduits de manière originale.

SUMMARY

The structure nearing completion is a roadbridge over the Oise situated just above its junction with the Seine, and replaces a reinforced concrete bridge which was built in 1928 and destroyed in 1940. The new standard clearance for river traffic which has recently been adopted has been taken into account. The bridge is in the form of an arch supporting the roadway; the arch is of a hollow box form and has a span of 101 m; the rise 9,6 m, giving a rise/span ratio of 1/10,6; the deck of the bridge rests directly on the arch over the central portion; elsewhere it is carried on intermediate columns resting on the arch and abutments. The foundations consist of abutments founded on Franki piles, some of which are battered at an angle of 25°, and rear abutments, which are large hollow boxes 800 sq. m, in area, screened at the back by a wall; a system of struts and jacks transfer a given proportion of the horizontal thrusts on to the rear abutments; the stabilisation of the abutment on the left bank raised difficult problems in soil mechanics.

VISITE DE CHANTIER DU 16 DÉCEMBRE 1949

Grâce à l'obligeance de l'Administration des Ponts et Chaussées et de la Société des Entreprises BOUSSIRON, nos adhérents ont pu visiter, le 16 décembre 1949, le chantier de reconstruction du pont-route de Conflans-Fin-d'Oise.

La visite du 16 décembre 1949 a été présidée par M. de BUFFÉVENT, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées du Département de Seine-et-Oise.

La construction du nouvel ouvrage en béton armé, de 101 m de portée et d'une largeur de 10 m, a posé de nombreux problèmes, notamment en ce qui concerne les fondations des culées.

Les travaux ont été dirigés par M. LEGRAND, Ingénieur des Ponts et Chaussées, qui a pris la suite de MM. VIELLIARD et BOULLOCHE, et par M. HOUDIN, Ingénieur de l'Entreprise.

L'étude de l'ouvrage a été faite sous la direction de M. ESQUILLAN, Directeur du Service Technique de la Société des Entreprises BOUSSIRON.

INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

M. de BUFFÉVENT. — Ce n'est pas moi qui vous ferai cette présentation, je demanderai à M. Legrand, Ingénieur ordinaire, de présenter la partie relative à l'ensemble du chantier, puis à l'Entreprise Boussiron elle-même d'exposer comment elle a organisé son chantier et comment elle a procédé à la réalisation de l'ouvrage.

Je demande à M. Legrand et à M. Houdin de faire très attention à ce qu'ils diront, car nous avons dans l'assistance M. Vielliard qui, bien qu'il se cache modestement dans un coin, est à même de relever ce qui pourrait ne pas être tout à fait exact dans un exposé assez délicat, puisqu'il a pris une part personnelle particulièrement active à ces travaux qu'il a suivis de bout en bout à l'époque encore toute récente où il faisait partie du Service des Ponts et Chaussées de Seine-et-Oise.

Je passe la parole à M. Legrand.

EXPOSÉ DE M. LEGRAND

M. LEGRAND. — L'ouvrage que vous êtes venus visiter aujourd'hui donne passage à un chemin départemental de Seine-et-Oise, au-dessus de l'Oise, entre Conflans-Sainte-Honorine sur la rive gauche, et Andrézy sur la rive droite. Conflans et Andrézy sont deux villes bien connues de ceux qui s'intéressent à la batellerie, ce qui s'explique quand on regarde une carte de la région parisienne et mieux encore quand on monte sur le sommet de l'ouvrage, comme nous le ferons tout à l'heure. On constate en effet que ces deux villes sont bâties aux abords d'un carrefour fluvial extrêmement important, le débouché de l'Oise dans la Seine. Ce carrefour est le siège d'une navigation fluviale intense dont doit s'accommoder le constructeur des ponts qui le franchissent.

Aucune pile en rivière et une portée d'une bonne centaine de mètres ; ces conditions imposaient autrefois le recours aux ponts suspendus. C'est un ouvrage de ce type qui a été construit au XIX^e siècle.

Entre les deux guerres mondiales cet ouvrage ne répondait déjà plus aux caractéristiques de la circulation routière ; le Service vicinal a été amené à le remplacer par un pont en béton armé dont l'exécution a été confiée à l'Entreprise Boussiron. Le choix se porta sur un arc de 126 m de portée et de 17 m de flèche à tablier intermédiaire. Il a été construit immédiatement à l'amont de l'emplacement où nous sommes maintenant. Il n'en reste plus que quelques vestiges ; il avait douze ans quand le génie français l'a détruit en 1940, pour retarder l'avance ennemie.

Dès 1941, notre Service a demandé à l'Entreprise Boussiron de construire légèrement à l'aval un ouvrage analogue à l'ouvrage détruit, sous réserve d'une amélioration des caractéristiques, tant en largeur qu'en force portante, pour respecter les nouvelles prescriptions réglementaires. Les travaux ont commencé en 1941, mais ils ont été interrompus dès 1942, comme la plupart des chantiers français à l'époque, par ordre des



Photo F. MALCUIT.

FIG. 1. — Le pont suspendu construit au XIX^e siècle.



Photo Agence ROL.

FIG. 2. — Le pont construit en 1928.

Allemands. A ce moment on avait exécuté les pieux en rivière et les échafaudages qui devaient supporter le cintre de l'arc supérieur et en attendant, assurer un passage provisoire pour les piétons. Ce passage fut incendié en 1944 et les bois brûlés jusqu'au niveau de l'eau.

En 1945, reprise des études, mais sur des bases nouvelles, parce que les services de Navigation, tirant partie de l'ampleur des destructions sur les ouvrages à l'aval de Paris, posent des conditions plus sévères en ce qui concerne le gabarit qui est porté à 40×7 au lieu de 25×6 . D'autre part, on décide d'élargir les quais. Ces conditions nouvelles ne s'opposent pas à la construction d'un arc supérieur à tablier intermédiaire tel qu'on l'avait construit en 1928, mais elles font apparaître une solution incontestablement plus élégante qui est celle de l'arc inférieur à tablier porté. C'est ce type d'ouvrage plus économique que l'autre qui est en cours d'achèvement et que je vais vous décrire maintenant.

D'abord une indication sur le prix de la construction : en francs actuels on dépenserait en chiffres ronds 200 millions de francs, soit si l'on rapporte cela à la longueur totale de la chaussée portée par l'ouvrage et ses annexes, c'est-à-dire environ 220 m : 900 000 F par mètre linéaire. Dans cette dépense, l'arc intervient pour peu de choses : environ 15 % du total. Si la dépense est élevée, c'est que les fondations sont difficiles. Le sol présente la géologie classique de la région parisienne des couches superposées, mais pour trouver la craie il aurait fallu descendre jusqu'aux terrains secondaires, c'est-à-dire à la cote — 6,0 alors que les quais sont à la cote 23,0 et les appuis de l'arc en moyenne 1 m en dessous des quais.

D'autre part, la poussée sous la charge permanente est de 3 400 t et elle passe à 4 300 t sous l'effet des surcharges réglementaires. Il est bien évident, dans ces conditions, qu'il n'était pas possible de se fonder sur la craie et on a été amené, suivant le dispositif



FIG. 3. — La destruction de 1940.

heureusement retenu dans l'ancien ouvrage, à étaler les fondations en surface derrière la culée. En définitive, les fondations comprennent :

— Une culée, massif en béton à 300 kg de ciment de laitier coulé à l'intérieur d'une enceinte de palplanches métalliques de 20 m \times 19 m en plan et fondé sur 120 pieux Franki coulés suivant le procédé classique. 90 pieux sont verticaux et 30 inclinés à 25° : et ces deux sortes de pieux sont forés jusqu'à la cote 11,50 qui est la cote à laquelle on rencontre le sable, après avoir traversé des alluvions glaiseuses et tourbeuses.

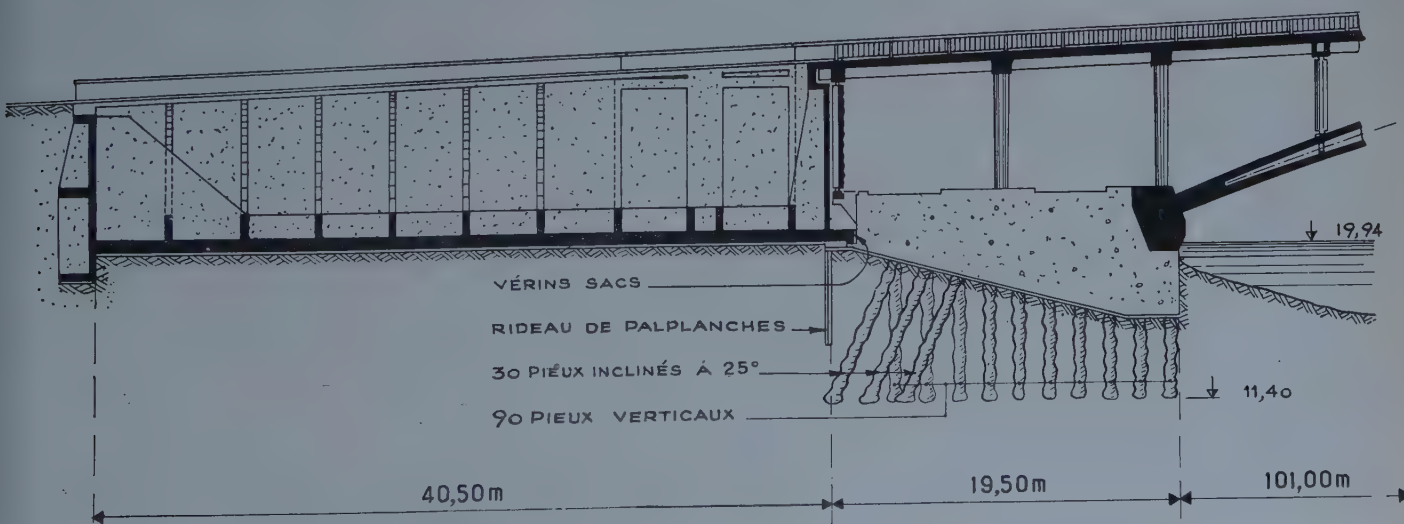


FIG. 4. — Culée et arrière-culée (coupe longitudinale).

— Une arrière-culée, énorme caisse creuse nervurée en béton armé au dosage de 350 kg de Portland 250/315 qui a une longueur de 40,5 m et une largeur variant de 14 à 18 m, soit une surface totale de 800 m² environ. Elle repose sur l'argile à la cote 20,5 et elle est butée à l'arrière contre le remblai de la rampe d'accès par un grand masque de 28 m de large au pied.

Au total, de nombreux éléments interviennent pour équilibrer la poussée : les pieux inclinés, la butée à l'arrière de la culée, le frottement latéral sur la culée, le frottement sous la caisse, le frottement latéral de la

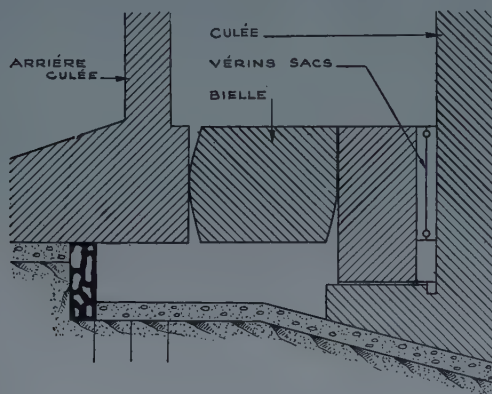


FIG. 5.

Utilisation des vérins-sacs FREYSSINET.

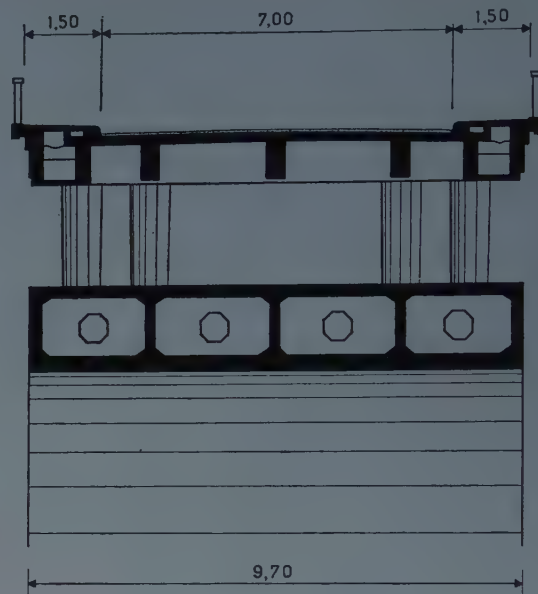


FIG. 7. — Coupe transversale.

caisse et la butée du masque arrière de la caisse sur le remblai qui est derrière.

Les résistances passives de la culée et de l'arrière-culée ont été évaluées dans les calculs aux valeurs suivantes :

a) Composante horizontale moyenne des pieux inclinés:	820 t
b) 1/3 du frottement des terres ($\varphi = 29^\circ$. Cohésion 1,5 t/m ²) :	
Sur les parois latérales de la culée.....	170 t
Sur les parois latérales de l'arrière-culée..	220 t
Sous le radier de l'arrière-culée.....	1 720 t
c) 2/3 de la poussée des terres plus 1/3 de leur butée :	
Derrière la culée.....	1 810 t
Derrière l'arrière-culée.....	1 355 t
	5 255 t

Résultat supérieur aux 4 300 t de poussée maximum effective.



FIG. 6. — Demi-coupe longitudinale.



Photo BARANGER.

FIG. 8. — Paroi en béton éclaté de l'arrière-culée, en cours d'exécution.

C'est un système éminemment hyperstatique puisque chaque élément donne une réaction fonction du déplacement correspondant.

Mais l'interposition entre la culée et l'arrière-culée d'un système de bielles et de vérins sans épaisseur (vérins-sacs de M. FREYSSINET) permet de reporter sur l'arrière-culée telle fraction voulue de l'effet horizontal total et ceci en toutes circonstances et malgré les dénivellations susceptibles de se produire du fait de la différence de nature des fondations.

Voici maintenant les caractéristiques principales de l'arc : c'est un arc encastré unique, dont la largeur est sensiblement celle du tablier ; sa portée est de 101 m, sa flèche de 9,6 m, son surbaissement de 1/10,6. Il est creux, très léger : il y rentre 700 m³ de béton au total et 140 t d'acier.

La coupe transversale fait apparaître deux tables inférieure et supérieure identiques, dont l'épaisseur varie de 21 cm à 33 cm, cinq âmes de 18 cm d'épaisseur.

La hauteur est variable en raison de la loi d'inertie dont M. HOUDIN vous parlera tout à l'heure : 1 m aux naissances, 1,4 m à la clé, le maximum de hauteur, soit 1,85 m, étant aux reins. L'arc a été coulé à 400 kg de Portland 315/400. Le taux de travail maximum est de 100 kg/cm².

Le tablier repose directement sur l'arc dans sa partie centrale et de part et d'autre repose sur l'arc et sur les culées par l'intermédiaire de colonnes dont l'aspect architectural est original tant par leur galbe que leur distribution dans un plan transversal. C'est une occasion pour moi de

signaler que l'adaptation architecturale de l'ensemble de l'ouvrage a été étudiée et suivie par M. DÉMARET et que cette collaboration a donné les plus heureux résultats, ainsi que vous en jugerez tout à l'heure.

Le tablier est en béton dosé à 400 kg de ciment 250/315 pour un taux de travail maximum de 80 kg/cm². Le tablier supporte une chaussée de 7 m encadrée de deux trottoirs de 1,5 m. Cette chaussée sera constituée par des pavés en Bitumsical, les trottoirs par des dalles préfabriquées recouvertes d'asphalte. Le garde-corps est métallique avec des montants verticaux d'un type classique et robuste.

Avant la visite du chantier, j'attire votre attention sur la manière dont ont été traités les parements vus :

— Les grands murs verticaux des arrière-culées ont fait l'objet d'un soin particulier ; on a incorporé, dans les dix premiers centimètres derrière le parement, des matériaux d'un coloris uniforme (pierres roses de Corbigny) et on a repris le béton sur des panneaux rectangulaires de dimensions étudiées au marteau pneumatique ; on a terminé l'opération au jet de sable ; on obtient ainsi un « béton éclaté » avec fortes saillies dont l'aspect architectural est très satisfaisant.

— Les parements vus de l'arc et du tablier sont également obtenus par incorporation de gravillons roses dans le béton mais avec un simple bouchardage.

— Quant aux colonnes, elles sont brutes de décoffrage, mais le coffrage était si soigné que nous sommes d'avis de les laisser ainsi.



Photo R. R.

FIG. 9. — Bouchardage du parement aval de l'arc.

Telle est, brièvement décrite, la consistance de l'ouvrage que vous allez visiter maintenant. Les travaux sont à peu près terminés et la mise en service ne saurait beaucoup tarder à présent. Le chantier a été mené à une belle cadence, mais il a été retardé par un incident au sujet duquel il est intéressant de donner quelques précisions.

Cet incident est relatif à la tenue de l'arrière-culée de la rive gauche. Comme je vous l'ai dit tout à l'heure, ces arrière-culées sont des caisses creuses, mais des caisses qui sont destinées à être chargées de remblais. Quand on a chargé l'arrière-culée de la rive droite il ne s'est rien passé de spécial, on a observé de petits tassements de 1 à 2 cm tout à fait normaux; mais sur la rive gauche, il n'en a pas été de même : les tassements ont été beaucoup plus copieux, environ dix fois plus grands que sur la rive droite. Je n'ai pas besoin de vous dire que ces mouvements nous ont surpris. Sur l'ouvrage d'avant-guerre qui était immédiatement à l'amont de l'ouvrage actuel, l'arrière-culée donnait une pression sur le sol du même ordre de grandeur et

elle s'était très bien comportée pendant ses douze années d'existence.

Quelles seraient les conséquences de ces tassements sur la stabilité de l'ouvrage ? A première vue, le tassement vertical n'était pas inquiétant, puisque l'arrière-culée a pour objet la transmission d'efforts horizontaux, mais dans quelle mesure n'aurait-il pas une incidence sur la tenue horizontale et dans quelle mesure les écoulements plastiques ne seraient-ils pas aggravés par l'addition de contraintes tangentielles ? Les coefficients de frottement sur lesquels on avait compté sous l'arrière-culée étaient-ils valables en profondeur ?

M. VALLETTE qui a bien voulu venir à cette visite et le cabinet d'études de sol FLORENTIN et LHÉRITEAU, représenté ici par M. LHÉRITEAU, se sont attentivement penchés sur ce problème et ont jeté sur lui une lumière tout à fait intéressante, cependant que l'Entreprise Boussiron, pour confirmer le résultat des études de laboratoire mettait au point une série d'essais, extrêmement judicieux que M. HOUDIN va vous décrire, Je lui passe la parole.

* * *

M. FOUGEROLLE. — Messieurs, avant de donner la parole à mon collaborateur M. Houdin, je tiens, au nom des Entreprises Bous-siron, et après M. l'Ingénieur en Chef, à remercier tous les courageux visiteurs qui sont venus ce matin. Nous nous excusons de cette température inclemente et de ces routes verglacées.

Je remercie particulièrement M. de Buffévent d'avoir bien voulu faciliter cette visite, M. l'Ingénieur en Chef Viellard qui est revenu ici en montrant qu'il demeure attaché à cet ouvrage, et M. l'Ingénieur Legrand.

Je tiens, au surplus, à citer quelques noms : il en est un que vous connaissez bien, c'est celui de M. Esquillan qui restera muet ce matin, tout au moins pendant ces exposés préliminaires, mais non pendant la visite du chantier : je n'ai pas besoin de vous le présenter, vous savez le rôle important qu'il joue à la tête de notre Service Technique. Quant à notre Ingénieur M. Houdin, il a pris une part active à l'étude et à l'exécution du pont et va faire ses débuts de conférencier.

Après M. l'Ingénieur Legrand, je tiens enfin à remercier MM. Vallette et Lhériveau de la précieuse collaboration technique qu'ils nous ont apportée, M. Vallette à un double titre, car vous trouvez ici, à Fin-d'Oise, un type d'arc assoupli aux naissances, à la conception duquel se trouve lié le nom de M. Vallette. Nous avons repris à « Fin-d'Oise nouvelle manière » un dispositif d'arc que nous avions déjà utilisé à « Fin-d'Oise première manière ». Quant à MM. Florentin et Lhériveau, ils sont intervenus heureusement pour nous conduire à une solution concernant les incidents de la culée rive gauche que M. l'Ingénieur Legrand vous a exposés tout à l'heure et sur lesquels M. Houdin va revenir maintenant.

Je passe la parole à M. Houdin.

EXPOSÉ DE M. HOUDIN

M. HOUDIN. — Je reprends tout d'abord le premier point annoncé par M. l'Ingénieur LEGRAND, à savoir quelques indications complémentaires sur la conception de l'arc porteur et en particulier sa loi d'inertie.

Lors de l'étude du projet nous avons prévu deux arcs identiques de 3,2 m de largeur et séparés l'un de l'autre par un vide de 3,3 m. En poussant l'étude plus à fond lors de l'exécution nous avons été conduits à réaliser un arc unique de 9,7 m de largeur. Tout en conservant la même fibre moyenne, la même hauteur des sections et la loi d'inertie, nous avons, en élargissant et amincissant les tables de compression, éloigné la matière du centre de gravité, augmenté l'inertie et réduit la section sans changer les contraintes résultantes extrêmes. Nous avons ainsi gagné 10 % environ de la section et par conséquent de la poussée sous le poids propre de l'arc. Nous avons en outre stabilisé les contraintes en diminuant celles dues aux moments (augmentation des I/V) et en augmentant les contraintes de compression dues à l'effort normal (diminution des Ω).

Nous avons donc un arc unique du type encastré à inertie variable. Cette loi d'inertie comporte trois minima, un à proximité de chaque naissance et un à la clé et deux maxima aux reins. Elle se rapproche donc de celle d'un arc à trois articulations (cf. fig. 10). Ces minima d'inertie que nous appelons « assouplissements » furent préconisés pour la première fois par M. VALLETTE pour les arcs de 126 m de portée de l'ancien pont de Fin-d'Oise. La loi d'inertie des arcs de 161 m du pont de La Roche-Guyon sur la Seine puis celle des arcs de 124 m du Viaduc de la Méditerranée sur le Rhône actuellement en cours de construction comportent également ces assouplissements aux naissances (fig. 11).

Dans ces trois derniers cas l'inertie était cependant sensiblement constante entre les reins et la clé. Ici nous avons un assouplissement supplémentaire disposé à la clé ; son rôle est d'atténuer les efforts dus aux variations linéaires telles que retrait résiduel, fluage et variations de température, efforts relativement importants dans un arc très surbaissé. Nous bénéficions ainsi des avantages de l'arc à trois articulations en réduisant sensiblement les contraintes à la clé dues à ces efforts et nous évitons cependant le principal inconvénient de ce type d'arcs au point de vue déformation et au point de vue esthétique, à savoir la brisure de la

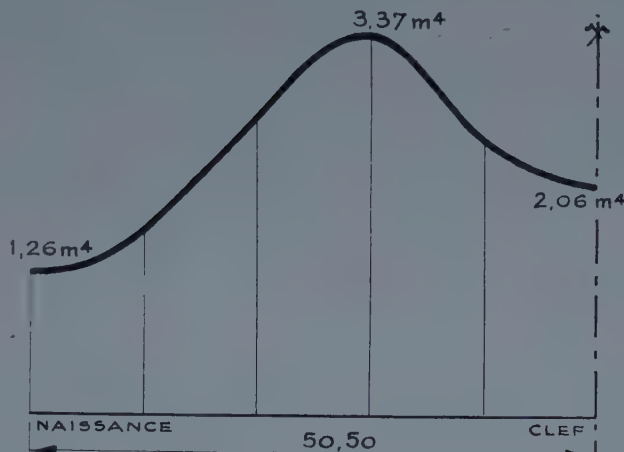


FIG. 10.
Valeur des I réduits pour l'arc unique de Fin-d'Oise (1949).

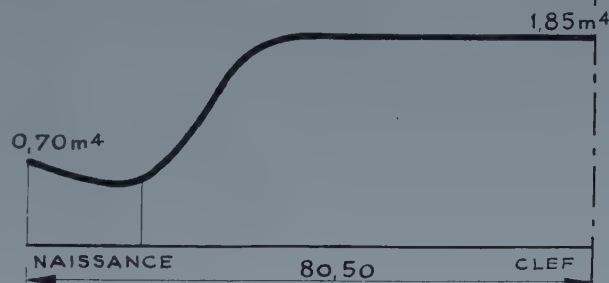


FIG. 11.
Valeur des I réduits pour un arc du pont de La Roche-Guyon.

courbe d'intrados à la clé qui se manifeste particulièrement après quelques années lorsque l'effet des abaissements de température est aggravé de celui des déformations lentes du béton.

D'une façon générale les arcs « assouplis » évitent les points délicats et onéreux que constituent les articulations. Les méthodes de calculs actuelles donnent avec plus de précision la courbe des pressions d'un arc encastré que celle d'un arc articulé pour lequel on néglige délibérément les déplacements de la courbe des pressions dans la section d'articulation alors qu'ils existent réellement par suite du frottement et de l'élasticité des matériaux constituant l'articulation.

Une étude de flambage basée sur la détermination des déformations successives d'ordres supérieurs pour un cas de surcharge déterminé nous a montré que l'arc assoupli présente également de plus grandes garanties de sécurité que l'arc articulé.

La fibre moyenne de l'arc coïncide en principe avec la funiculaire des charges permanentes, nous l'avons cependant légèrement corrigée afin d'avoir, pour une loi de hauteur de section régulière, une courbe d'intra-

dos algébrique sans jarrets. Nous avons abouti à une courbe représentée par la fonction paire du 6^e degré suivante :

$$y = 9,433 - 0,113x^2 + 0,3832 \times 10^{-6}x^4 - 0,1023 \times 10^{-9}x^6.$$

Les moments dans l'arc résultant de ces corrections de tracé ne dépassent pas 100 tm malgré la présence des fortes charges concentrées au droit des colonnes.

M. LEGRAND a exposé les principales caractéristiques de l'ouvrage, nous précisons seulement quelques points de détail (cf. fig. 6) :

— L'arc s'épanouit à la naissance où sa largeur passe de 9,6 m à 12 m.

— La section est pleine dans cette zone d'épanouissement sur une longueur de 2,5 m.

— Un sommier en béton armé inclus dans la culée reçoit la poussée de l'arc et la répartit sur la masse du béton non armé de la culée.

Les calculs ont été conduits par la méthode dite « des masses élastiques ». Les intégrations effectuées d'abord par la méthode graphique furent également effectuées par la méthode de Simpson adaptée au calcul des arcs par M. l'Ingénieur en Chef ROBINSON.

Les bases des calculs sont les suivantes :

Taux de travail admissibles :

Acier doux : $R_a = 13 \text{ kg/mm}^2$.

Béton des arcs à 400 kg/m³ : $R_b = 100 \text{ kg/cm}^2$.

Surcharges :

Les surcharges sont celles définies par la circulaire du 29 août 1940 (camions de 25 t).

Convoi militaire n° 2 défini par les instructions relatives aux conditions de circulation des matériels militaires lourds du 11 février 1944.

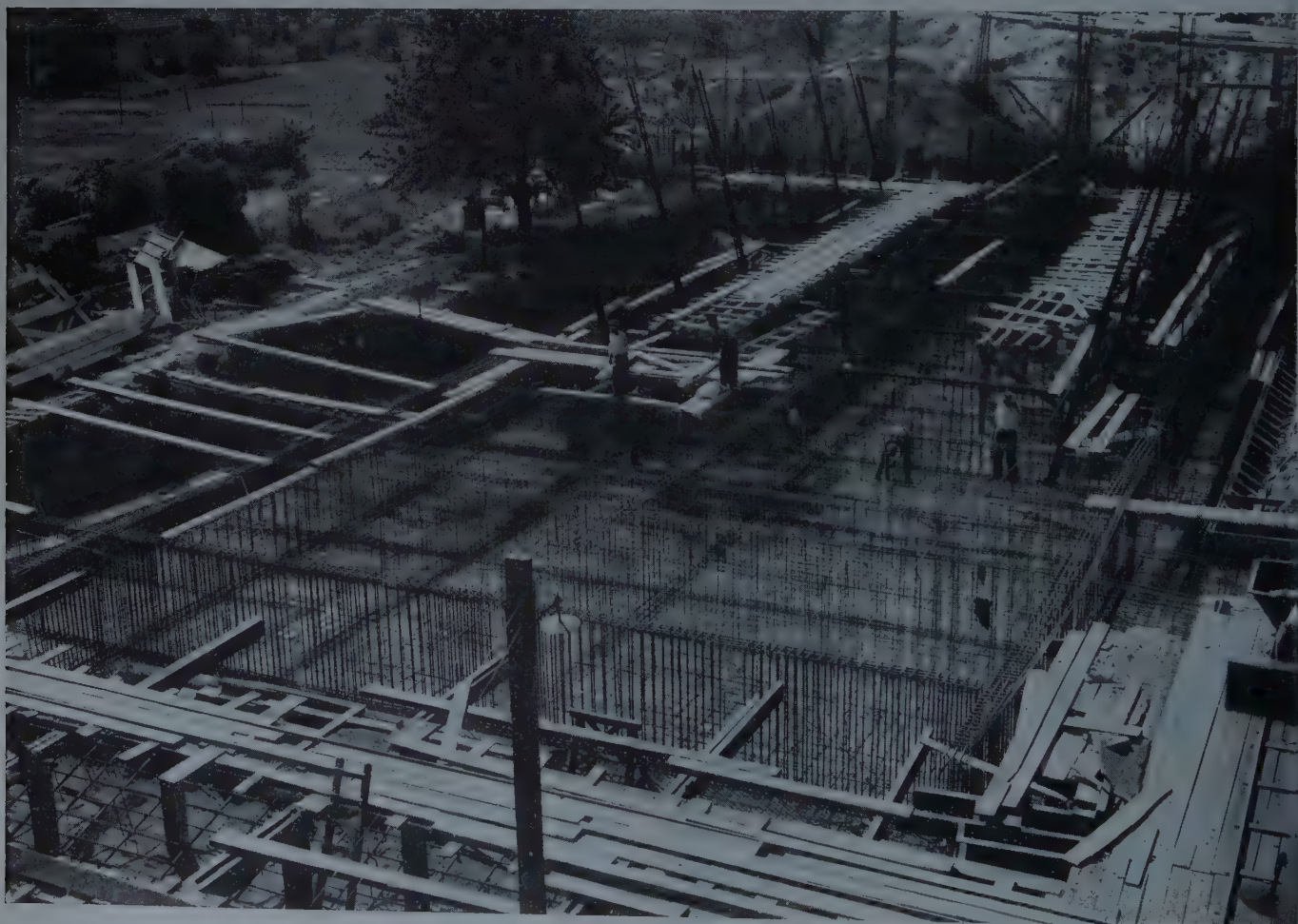


FIG. 12. — Ferrailage du radier de l'arrière-culée rive droite.

Photo BARANGER.

Variations linéaires :

Conformément aux dispositions de la circulaire du 19 juillet 1934, nous avons pris $T = \pm 20^{\circ} \text{ C}$, la température moyenne de la région étant $+ 10^{\circ}$.

Nous avons considéré l'élévation de température maximum sans retrait résiduel, puis l'abaissement de température et retrait cumulés mais en limitant la variation linéaire à 0,0003 conformément à l'article 6 de la circulaire précitée.

Notons en outre qu'un réglage des contraintes a été effectué lors du décentrement définitif des arcs afin de réaliser les conditions des calculs et d'équilibrer les taux de travail sans dépasser 100 kg/cm^2 en aucun point. Ce réglage a été calculé en considérant :

Le mode d'exécution par rouleaux nécessitant des mises en pression successives.

La répartition des contraintes dans les différentes sections sous les charges permanentes et surcharges.

Le retrait résiduel.

Le recul des culées pendant les essais de butée.

Quittons maintenant le bureau d'études et la conception de l'ouvrage pour en retracer la réalisation à ses différents stades.

L'exécution des culées et des arrières-culées comprenant l'exécution des pieux Franki verticaux et inclinés, le battage de l'enceinte en palplanches, les terrassements à la pelle mécanique travaillant en rétro à l'intérieur du rideau de palplanches, le coulage du



Photo BARANGER.

FIG. 13. — Remplissage de l'arrière-culée rive gauche
(le bulldozer en action).

béton de la culée massive, l'exécution de la vaste boîte nervurée constituant l'arrière-culée ne présente aucun caractère sensationnel. Notons seulement l'habileté toute particulière du grutier chargé des terrassements qui réussit ce travail presque sans l'aide de terrasseurs entre les têtes des pieux exécutés préalablement. Une installation de fabrication du béton destinée aux culées en particulier fut constituée sur chaque rive afin d'éviter le plus possible le transport du béton. Ces installations dont l'une existe encore sur la rive droite comportent notamment l'utilisation de scrapers mus par des treuils pour collecter les agrégats dans des trémies basses et de faibles dimensions.



Photo BARANGER.

FIG. 14. — Vue d'ensemble du cintre et de la passerelle de service.

Le remblaiement des arrière-culées s'est effectué lui aussi entièrement mécaniquement au moyen d'un bulldozer enfermé dans l'arrière-culée au moment de l'achèvement des parois. Il régala ainsi le remblai et le compacta par ses allées et venues, la terre étant apportée par camions en empruntant la rampe d'accès définitive et une plateforme provisoire de laquelle ils déversaient leur chargement devant le bulldozer. Finalement, s'étant ainsi élevé progressivement jusqu'au niveau définitif du profil en long il n'avait plus qu'à se retirer par la rampe d'accès.

Le cintre destiné à recevoir l'arc et que vous voyez encore sous l'ouvrage n'a rien d'exceptionnel, il prend appui en rivière sur de nombreux pieux en bois battus et réserve deux passes navigables de 20 m de largeur et 7,5 m de hauteur pour le trafic fluvial particulièrement important ici. Les ducs d'Albe et les crinolines de protection indépendantes de l'échafaudage évitèrent à plusieurs reprises que le choc des péniches se transmette à l'ouvrage en cours de bétonnage ou de prise. Le franchissement des passes est réalisé par des poutrelles métalliques de grande hauteur et de 24 m de longueur. Nous avons particulièrement étudié les déformations de ces poutrelles et les contreflèches de coffrage de manière à éviter tout jarret dans la courbe d'intrados de l'arc. La longueur des poutrelles dépassant largement la portée libre, nous avons utilisé les porte-à-faux pour réduire les contraintes en travée libre et atténuer



Photo BARANGER.

FIG. 16. — Joint de clé (vérins et dispositifs de contrôle de l'ouverture du joint).

les déformations. Afin d'éviter un moment d'encastrement excessif et difficilement réalisable, sans surcharger anormalement les appuis, nous avons utilisé un dispositif, comportant des tirants métalliques attelés sur rondelles Belleville, qui produit la réaction voulue à l'extrémité des porte-à-faux.

Le cintre n'étant pas prévu pour supporter la totalité des charges de l'arc, celui-ci a été exécuté en trois phases successives avec mise en charge des éléments au fur et à mesure de leur exécution. Ainsi fut exécutée en premier lieu la table inférieure de l'arc et sa mise en charge s'effectua au moyen d'une seule ligne de



Photo R. R.

FIG. 15. — Une passe navigable (au deuxième plan, une travée d'Arromanches utilisée pour le passage provisoire).



FIG. 17. — Vue d'ensemble (le bassin double de 500 m³ formant lestage de l'arc à la clé).

Photo BARANGER.

vérins disposés dans le joint de clé. Des liaisons au cintre évitaient alors tout flambage de cette voûte relativement mince pour une telle portée. Suivant le même principe l'exécution se poursuivait par les âmes de l'arc et une nouvelle mise en charge du système table inférieure + âmes. Enfin le décintrement définitif fut opéré avec la totalité de la section de l'arc désormais prêt à recevoir le tablier.

C'est à cette époque que se situe l'essai auquel M. LEGRAND faisait allusion tout à l'heure. Les tassements verticaux de l'arrière-culée rive gauche faisaient alors naître des inquiétudes quant à la stabilité horizontale de l'ouvrage. Les essais de sol effectués sur des échantillons intacts prélevés dans les environs immédiats de l'arrière-culée et de la rampe d'accès nous rassurèrent. Mais, de l'avis même des spécialistes, un essai en vraie grandeur était préférable.

C'est ainsi que l'Entreprise étudia et réalisa une série d'épreuves destinées à asseoir les ouvrages sous un effort total supérieur à celui que donneront par la suite les surcharges maxima pour lesquelles ils ont été calculés. L'idée directrice consistait à faire croître progressivement la poussée de l'arc et de faire passer alternativement cette poussée sur la culée, puis sur l'arrière-culée par le jeu des vérins disposés à la clé de l'arc d'une part, et d'autre part dans les joints entre culées et arrière-culées. A chaque étape nous pouvions compter sur la somme des butées que nous venions ainsi d'éprouver pour assurer la sécurité de l'essai suivant. Dans le domaine des réalisations il convient de noter

particulièrement la manière dont fut réalisée la poussée maximum nécessaire à cet essai. L'arc tubulaire fut aménagé en une succession de réservoirs et un double bassin de 500 m³ fut constitué à la clé de l'arc par des parois en bois doublé d'Isorel enduit de Flintkote et entretoisées par des tirants métalliques. Outre la facilité de chargement et la certitude sur la valeur des charges réalisées, ce système donnait la possibilité, par vidange des réservoirs, d'une chute rapide de la valeur de la poussée en cas de mouvements importants des éléments de butée horizontale de l'ouvrage. Les mesures des mouvements des culées et arrière-culées étaient obtenues par visée optique au moyen d'un théodolite Wild de haute précision. La coordination des manœuvres des trois batteries de vérins, des lectures de déplacements, le réglage des niveaux dans les bassins étaient assurés, à partir d'un poste de commandement installé à la clé de l'arc, au moyen d'un réseau téléphonique et de voyants lumineux. Les résultats concluants de ces essais nous ont permis de poursuivre l'exécution normale du tablier et la finition de l'ouvrage ⁽¹⁾.

Le transport des matériaux, et en particulier du béton destiné à l'exécution du tablier, s'effectue au moyen d'une passerelle en bois, sensiblement horizontale, alimentée par deux sapines montées sur les culées.

⁽¹⁾ Les essais portant sur la stabilité de la culée rive gauche seront étudiés plus en détail dans un prochain numéro de LA TECHNIQUE DES TRAVAUX.

M. de BUFFÉVENT. — Messieurs, comme on vient de vous le dire à l'instant, une visite de chantier ce n'est pas seulement une conférence dans un cadre approprié, c'est aussi l'occasion de voir un ouvrage s'élever sous ses yeux.

M. Badoual, l'Ingénieur T. P. E. de mon Service qui s'est dévoué depuis le début de ce chantier, dans des conditions auxquelles je tiens à rendre hommage, sera l'un des hommes les plus qualifiés ainsi que son surveillant de chantier pour vous fournir toutes les explications dont vous aurez besoin. C'est un spécialiste des ponts de Conflans, car il avait participé à la construction du premier pont. Nous ne faisons qu'un vœu, c'est que sa spécialité s'arrête au second et que le proverbe soit en défaut cette fois-ci.



Photo BARANGER.

FIG. 18. — La passerelle de service. Ferrailage de la table supérieure de l'arc

RÉSUMÉ

Les poutres à treillis comportent généralement des montants verticaux réunissant les nœuds des deux membrures et cette circonstance permet de les calculer comme des systèmes articulés, au moins en première approximation.

Pour les poutres à treillis en losanges, sans montants verticaux (sauf au droit des appuis) un tel mode de calcul serait inadmissible parce qu'il conduirait à des dimensions de diagonales excessives, donc à des gaspillages de matière. Aussi évite-t-on en général l'emploi des poutres de ce système faute d'une méthode de calcul adéquate, suffisamment simple.

Cependant les poutres à treillis en losanges ont un aspect satisfaisant et il peut paraître regrettable qu'on s'abstienne de les utiliser dans les grands ponts où elles constitueraient une solution avantageuse.

Le présent mémoire a précisément pour but de combler cette lacune et d'exposer une méthode rationnelle de calcul tenant compte autant qu'il est utile de la rigidité des membrures, des diagonales et des assemblages.

Le principe de cette méthode consiste à décomposer les charges appliquées en un système antisymétrique et un système symétrique. Le premier système donne les mêmes réactions d'appui que le système réel et, pour cette raison, est appelé le système *principal*. Le deuxième système ne donne aucune réaction d'appui et s'appelle le système *perturbateur*. Le système principal est traité en calcul isostatique, ce qui constitue une approximation acceptable. Le système perturbateur seul fait l'objet de calculs hyperstatiques.

La théorie peut paraître compliquée, mais une fois établie, les résultats de calcul peuvent être traduits en tableaux numériques que l'on peut déterminer une fois pour toutes, et qui permettent de faire les applications à des cas concrets sous une forme relativement simple et rapide.

Un exemple numérique relatif à un pont à treillis en losanges est traité complètement à la fin du mémoire et montre l'application de la méthode.

SUMMARY

Lattice girders usually include uprights linking the joints of the two flanges and this fact enables one to make at least the preliminary calculations as for hinged systems.

For lozenge-shaped lattice girders without uprights (except at right angles to the supports) such a method of calculation would not be permissible because it would give rise to unnecessarily too strong diagonals and therefore be wasteful of materials. This means that the use of such girders is usually avoided, there being no satisfactory method of calculation which is sufficiently simple.

Yet lozenge-shaped lattice girders are pleasing in appearance and it seems regrettable that they are not used for large bridges where they would provide an advantageous solution.

The present note has precisely this aim, to fill this gap and to put forward a method of calculation taking into account as far as is necessary the stiffness of the flanges diagonals and joints.

The principle underlying this method consists in splitting up the applied loads into an asymmetrical and a symmetrical system. The former gives the same support reactions as the actual system and is therefore called the *principal* system. The second system gives no support reaction at all and is called the *disturber* system. The principal system is treated as an isostatic calculation, which is a reasonable approach. Only the disturber system may be calculated hyperstatically.

The theory may seem complicated but once it has been established the results of calculations can be converted into numerical tables which can be determined once and for all and enable one to apply the theory to actual designs in a relatively simple and rapid form.

A numerical example for a lozenge-shaped lattice girder bridge is dealt with in full at the end of the report and demonstrates how the method is applied.

Les thèses et la méthode d'exposition adoptées par les conférenciers et les personnes qui prennent part aux discussions peuvent parfois heurter certains points de vue habituellement admis. Mais il doit être compris que ces thèses et discussions à l'égard desquelles l'Institut Technique ne saurait prendre parti, ne visent en rien les personnes ni le principe des Institutions.

MÉTHODE DE CALCUL DES POUTRES A TREILLIS EN FORME DE LOSANGES

Introduction.

Les ponts métalliques en poutres à treillis en forme de losanges ne comportent pas de barres verticales. La structure régulière et nette, résultant de la forme particulièrement agréable de la disposition en losanges permet de réaliser des ponts métalliques d'un aspect élégant et esthétique s'accordant harmonieusement avec le paysage

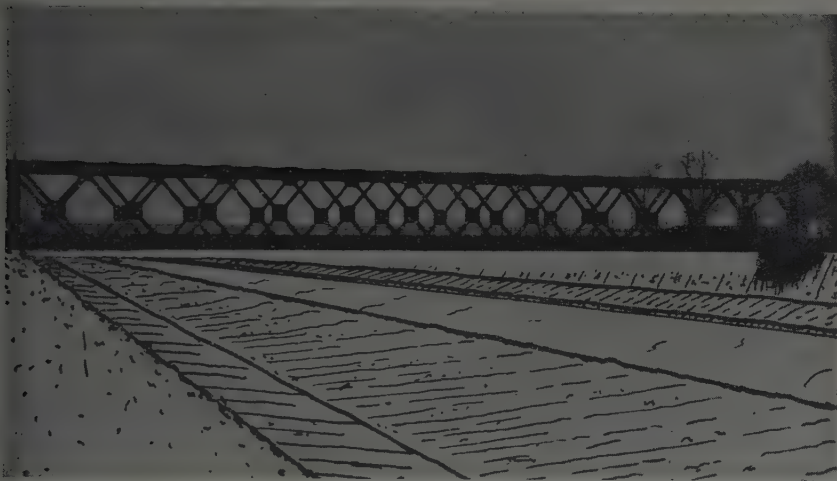


FIG. 1. — Pont sur la Kinzig près d'Offenburg, portée 75 m.

tout en conservant le caractère d'une création moderne de génie civil. La figure 1 montre un pont sur la Kinzig à Offenburg, projeté et calculé par la maison B. SEIBERT à Sarrebruck.

Décomposition des charges en charge principale et charge perturbatrice.

Toutes les poutres à treillis sont, strictement parlant, des systèmes hyperstatiques à un degré élevé. Leur calcul se fait en général dans l'hypothèse simplificatrice que tous les nœuds sont articulés. Toutefois cette hypothèse n'est pas applicable aux poutres en losanges. Cela apparaît avec évidence, si l'on décompose la charge en charge symétrique et charge antisymétrique (fig. 2). Pour la charge symétrique, la force supérieure est de la même grandeur que la force inférieure et agit en direction opposée. Pour la charge antisymétrique, la force supérieure est de la même grandeur et agit dans la même direction que la force inférieure.

Seuls les efforts dans les barres résultant du cas anti-symétrique peuvent être déterminés avec une approximation suffisante comme dans un système articulé, c'est-à-dire par les conditions d'équilibre statique, sans tenir compte de la rigidité à la flexion du système. L'erreur possible de ce calcul est du même ordre de grandeur que celle du calcul d'un système triangulé normal. Les réactions d'appuis sont les mêmes que dans le système proposé, de sorte que la charge sollicite la poutre entière. Cette charge antisymétrique sera désignée dans la suite sous le nom de charge principale. Elle sert en première approximation à déterminer les sections des barres.

La charge symétrique constitue une paire de forces de grandeur $P/2$ tendant à écarter leurs points d'application. En considérant la poutre comme système articulé, toutes les barres de membrure ainsi que les diagonales sont sollicitées. Les efforts des barres aux extrémités de la poutre sont exactement de la même grandeur qu'au point d'application de la charge. Il ne se produit aucun moment fléchissant.

Par contre, si l'on suppose la membrure $b-b$ très rigide à la flexion, seules en principe sont sollicitées les barres de membrure $b-b$ et les diagonales $a-b$. Les

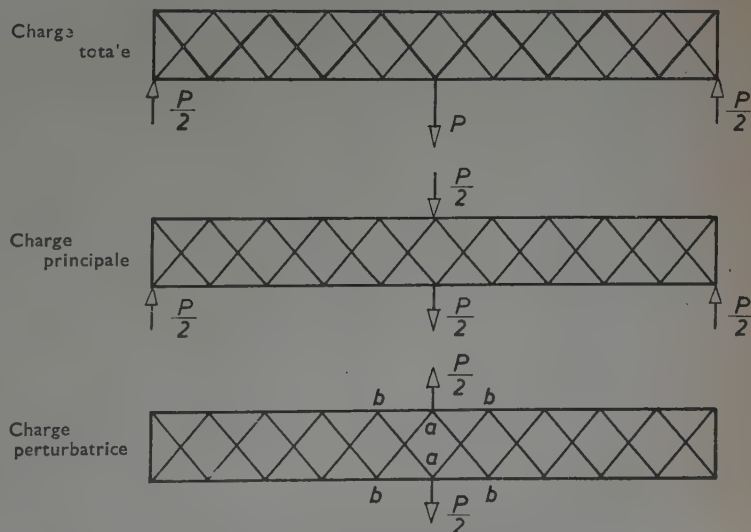


FIG. 2. — Décomposition de la charge en charge principale et charge perturbatrice.

premières travaillent à la flexion et les deuxièmes à la traction. Le restant de la poutre n'est soumis à aucun effort. Les moments de flexion sont d'un ordre de grandeur appréciable.

La différence entre les efforts intérieurs calculés suivant l'une ou l'autre hypothèse est très grande. La réalité se trouve entre les deux extrêmes. L'effet de la force d'écartement décroît à peu de distance du point d'application de la force; les extrémités de la poutre ne sont pas sollicitées.

Les contraintes au point d'application de la force et le facteur d'amortissement dépendent de la rigidité relative des divers éléments de la poutre. Le calcul des efforts intérieurs dus à la charge symétrique doit tenir compte de l'indétermination statique. Cette charge symétrique sera appelée dans ce qui suit la charge perturbatrice. En général, son influence sur la détermination des sections des membrures peut être négligée. Par contre, il faut en tenir compte pour déterminer les sections des diagonales.

Considérons maintenant la charge principale et la charge perturbatrice comme de nouveau superposées et comparons les résultats obtenus suivant qu'on détermine les efforts dus à la charge perturbatrice, comme dans un système articulé, ou au contraire en tenant compte de la raideur des membrures. On constate que dans le premier cas seules se trouvent sollicitées les diagonales figurées en trait fort (fig. 2), tandis que dans le second cas les efforts transversaux à quelque distance du point d'application de la charge extérieure sont également répartis entre les deux systèmes de diagonales, et les moments fléchissants au voisinage du point d'application sont relativement importants.

Équations déterminant le déplacement des nœuds de membrure dû à l'action de la charge perturbatrice.

Notations :

Dimensions de poutre :

- a = Écartement des nœuds de la membrure;
- h = Hauteur de la poutre;
- s = Longueur d'une barre diagonale;
- α = Angle d'inclinaison d'une diagonale sur l'horizontale;
- S = Section;
- I = Moment d'inertie.

Efforts :

- P = Charge extérieure;
- N = Effort normal;
- T = Effort tranchant;
- M = Moment fléchissant.

Déformations :

- y = Déplacements verticaux des nœuds de la membrure;
- E = Module d'élasticité.

Indices :

- m = Membrure;
- d = Diagonale.

Les autres notations sont expliquées dans le cours du texte.

Pour la détermination des efforts intérieurs dus à la charge perturbatrice on prend comme inconnues statiquement indéterminées les déformations, c'est-à-dire les déplacements verticaux des nœuds de la membrure. En conséquence, le problème hyperstatique est le suivant :

On se donne la poutre suivant figure 3, de dimensions connues, ainsi que la charge extérieure. Cette dernière consiste en une paire de forces égales et opposées de grandeur $P/2$, qui doit attaquer successivement les nœuds 1, 2, 3, etc. On cherche les déplacements verticaux des nœuds de la membrure.

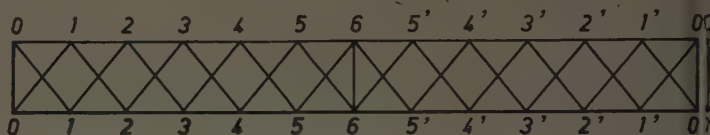


FIG. 3. — Définition des notations.

Les membrures forment avec les montants d'about un cadre dont la rigidité à la flexion est supposée constante sur tout le pourtour et égale à la rigidité des membrures. On tient compte de la rigidité à la flexion des diagonales par un complément convenable ajouté à la rigidité de la membrure. Pour le calcul de la valeur de ce complément, considérons la figure 4 :

On voit que chaque déplacement d'un nœud de membrure engendre la déformation d'une diagonale (ou plutôt de deux demi-diagonales). Les lignes déformées des diagonales et des membrures sont similaires. Si l'inclinaison des diagonales est de 45° ⁽¹⁾, les flèches et portées des diagonales par rapport à celles des membrures sont dans le rapport $1 : \sqrt{2}$. Par conséquent, le rapport des forces correspondant à la flexion d'une diagonale et de la membrure a pour valeur :

$$(1) \quad \frac{T_d}{T_m} = 2 \frac{I_d}{I_m}$$

⁽¹⁾ Il s'agit d'une valeur moyenne, de façon que les formules ainsi obtenues puissent servir approximativement pour toutes les poutres en forme de losange.

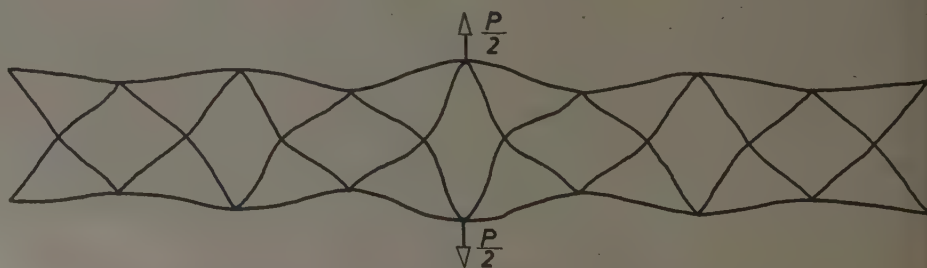


FIG. 4. — État de déformation d'une poutre sollicitée par une paire de forces égales et opposées.

En admettant que la force extérieure P doit fléchir à la fois la membrure et une diagonale, on a :

$$(2) \quad P = T_m + \frac{1}{\sqrt{2}} T_d.$$

Les équations (1) et (2) donnent pour la valeur de T_m :

$$(3) \quad T_m = P \frac{I_m}{I_m + \sqrt{2} I_d}.$$

Au lieu d'admettre qu'une fraction seulement de la force extérieure fléchit la membrure, il est plus commode et d'ailleurs équivalent de considérer à la place du moment d'inertie de la membrure I_m le moment d'inertie du système :

$$(4) \quad I_s = I_m + \sqrt{2} I_d.$$

La rigidité à la traction des membrures et des diagonales est considérée comme constante sur tout le pourtour. La rigidité à la traction du montant d'about est supposée infiniment grande.

Chaque point d'attache de diagonale est considéré comme un appui pour le cadre formé par les deux membrures et les deux montants d'abouts. On écrit pour l'équilibre des forces perpendiculaires agissant sur un nœud de membrure quelconque m :

$$(5) \quad P_m = \sum_i Z_{mi} y_i \quad (1).$$

Dans cette expression, les symboles ont les significations suivantes :

m, i = Indices pour les nœuds de membrure;

P_m = Force extérieure au point m ;

y_i = Déplacement transversal au point i ;

Z_{mi} = Réaction d'appui de la poutre au point m , si le point i subit le déplacement transversal $y = 1$ et si tous les autres points restent fixes. Sa valeur ne dépend que des dimensions de la poutre.

La figure 5 sert à illustrer l'équation (5). On voit la déformation produite lorsque le point i se déplace de la valeur $y = 1$ et que tous les autres points restent immobiles; les déformations s'amortissent peu à peu. Sur la figure on reconnaît immédiatement que des réactions d'appui se produisent à tous les nœuds; la réaction d'appui au point m par suite du déplacement $y = 1$ au point i a pour valeur le coefficient Z_{mi} de l'équation (5). Si le



FIG. 5. — Illustration de l'équation (5).

(1) Cette équation est due à OSTENFELD : *Lastverteilende Querverbände*, Verlag Julius Gjellerup, Kopenhagen, 1930.

point i ne se déplace pas de la valeur 1, mais de la valeur y_i , la réaction d'appui au point m sera égale à $Z_{mi} \cdot y_i$. La même relation est valable pour chaque autre point. Si tous les points se déplacent simultanément, on a au point m la somme de toutes les réactions d'appui, que représente la force extérieure P_m .

D'après l'équation (5) on peut écrire pour une poutre en losanges comportant n nœuds et une charge donnée, n équations de détermination pour n déplacements de nœuds inconnus.

Pour cela, il faut d'abord calculer les valeurs Z_{mi} d'après les données de la construction. Elles dépendent du système et de la rigidité à la flexion et à la traction des barres. Les parts de rigidité due à la flexion et à la traction seront calculées séparément.

$$(6) \quad Z = Z_f + Z_t.$$

En calculant la part Z_t résultant de la rigidité à la traction, on n'a à considérer chaque fois que le déplacement de trois nœuds, à savoir le déplacement du nœud pour lequel on établit l'équation et les déplacements des deux nœuds voisins, du fait que ceux-ci sont reliés au point considéré par des diagonales (1).

Si un nœud subit le déplacement transversal « y », les diagonales partant de ce nœud seront tendues et sollicitées à la traction par la force N_d . Par raison d'équilibre, il en résulte dans la membrure la force de compression :

$$N_m = -N_d \cos \alpha$$

qui raccourcit la membrure de la quantité :

$$z = \frac{N_m a}{ES_m}.$$

En partant de « y » et « z » on calcule (suivant la figure 6) la variation de longueur de la diagonale :

$$(7) \quad \delta = y \sin \alpha - z \cos \alpha = y \sin \alpha - \frac{N_d \cos^2 \alpha a}{ES_m}.$$

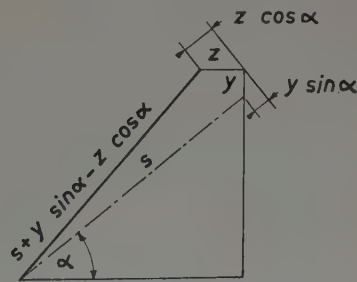


FIG. 6. — Variation de longueur d'une diagonale.

(1) Des calculs de ce genre ont été entrepris pour la première fois par KRABBE : *Das Wesen des Rautenträgers und seine richtige und einfache Berechnung*, Der Stahlbau, 1931, Verlag Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin.

L'équation déterminant l'effort dans la diagonale qui résulte du déplacement « y » du nœud de la membrure s'écrit donc :

$$(8) N_d = \epsilon ES_d = \frac{\delta \cos \alpha ES_d}{a} = \left[y \sin \alpha - \frac{N_d \cos^2 \alpha}{ES_m} \right] \frac{\cos \alpha ES_d}{a}$$

d'où l'on déduit :

$$(9) N_d = \frac{ES_d \sin \alpha \cos \alpha}{a} \frac{y}{1 + \frac{S_d}{S_m} \cos^2 \alpha}$$

La part Z_t cherchée dans l'effort de traction d'une diagonale est égale à la composante verticale de cet effort pour une déviation $\gamma = 1$.

$$(10) Z_t = \frac{N_d}{y} \sin \alpha = \frac{ES_d \sin^2 \alpha \cos \alpha}{a} \frac{1}{1 + \frac{S_d}{S_m} \cos^2 \alpha}$$

Le calcul de la part Z_t de la réaction d'appui due à la rigidité à la flexion, se simplifie d'une façon appréciable, si l'on tient compte du fait qu'en pratique les poutres en losanges sont généralement assez longues pour que les charges perturbatrices aux extrémités de la poutre ne s'influencent pas réciproquement (voir fig. 7 a). On calcule donc les valeurs Z_t de la poutre de longueur semi-infinie (voir fig. 7 b) et on les utilise pour une poutre de longueur quelconque.

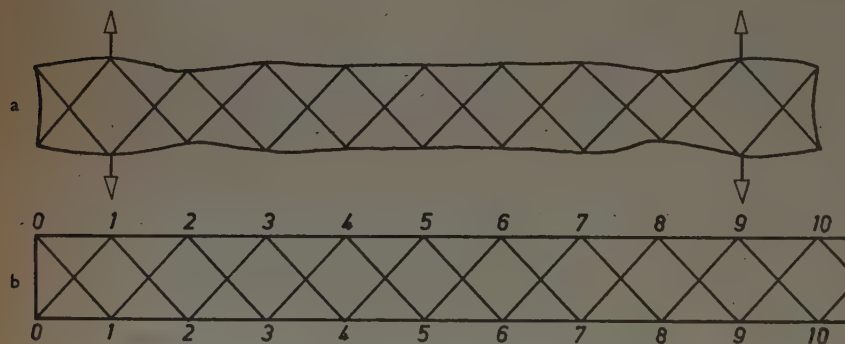


FIG. 7. — Poutre de longueur semi-infinie.

Les réactions d'appui Z_t ne peuvent pas être calculées directement, il y a lieu de calculer d'abord les moments fléchissants qui se produisent si un nœud « i » subit un déplacement transversal $y = 1$, les autres nœuds ne se déplaçant pas. Le calcul de ces moments fléchissants se fait d'après le théorème des trois moments (fig. 8).

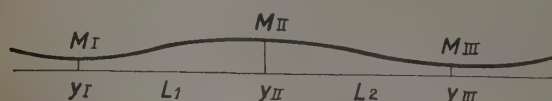


FIG. 8. — Théorème des trois moments.

$$M_{II} l_1 + 2M_{III} (l_1 + l_2) + M_{III} l_2 = 6EI \left(\frac{y_{II} - y_I}{l_1} + \frac{y_{III} - y_{II}}{l_2} \right)$$

En écrivant le système d'équations on commence par un nœud assez éloigné du point « i » pour qu'on puisse admettre avec une bonne approximation, que son moment fléchissant est égal à zéro. Si cette condition est donnée pour le nœud d'indice 100, les premières équations s'écrivent :

$$(11) \begin{aligned} 4M_{99} + M_{98} &= 0 & M_{99} &= -0,250 M_{98} \\ M_{99} + 4M_{98} + M_{97} &= 0 & M_{98} &= -0,267 M_{97} \\ M_{98} + 4M_{97} + M_{96} &= 0 & M_{97} &= -0,268 M_{96} \\ M_{97} + 4M_{96} + M_{95} &= 0 & M_{96} &= -0,268 M_{95} \\ M_{96} + 4M_{95} + M_{94} &= 0 & M_{95} &= -0,268 M_{94} \end{aligned}$$

De cette façon, on obtiendra rapidement un facteur de proportionnalité constant :

$$(12) M_{n+1} = -0,268 M_n = -k M_n$$

On peut aussi déterminer la valeur de k directement :

$$(13) \begin{aligned} k^2 M + 4kM + M &= 0 \\ k &= -2 + \sqrt{3} \end{aligned}$$

Il serait trop long d'écrire les systèmes d'équations pour le déplacement de tous points de la poutre en losanges. Pour cette raison, nous ne donnerons ici qu'un seul exemple à savoir les moments fléchissants résultant du déplacement $y = 1$ au point 1 de la poutre, suivant la figure 7 b.

$$(14) \begin{cases} M_5 + 4M_4 + M_3 = 0 \\ M_4 + 4M_3 + M_2 = 0 \\ M_3 + 4M_2 + M_1 = -\frac{6EI_s}{l^2} \\ M_2 + 4M_1 + M_0 = +\frac{12EI_s}{l^2} \\ M_1 + (2 + 3 \operatorname{tg} \alpha) M_0 = -\frac{6EI_s}{l^2} \end{cases}$$

La dernière équation résulte de la condition que dans l'angle les rotations de la membrure et du montant doivent concorder et que le montant ne peut subir au milieu aucune rotation par raison de symétrie. Étant donné que le système et la charge perturbatrice sont symétriques par rapport à l'axe horizontal de la poutre,

on peut limiter le calcul au déplacement des nœuds d'une membrure.

Les résultats se présentent sous la forme :

$$(15) M = M_{mi} \frac{EI_s}{a^2}$$

Dans cette expression M_{mi} représente une quantité sans dimension donnant le moment fléchissant de la poutre au point « m », quand le point « i » subit le déplacement $y = 1$ et que tous les autres nœuds restent invariables.

Le calcul numérique a été exécuté pour les déplacements des nœuds 1 à 12 de la poutre figure 7 b. Les résultats sont résumés sur le tableau I. Les chiffres du tableau supposent que l'inclinaison des diagonales est $\text{tg } \alpha = 1,2$, cette valeur correspondant au pont exécuté auquel cette méthode de calcul fut appliquée pour la première fois.

Les réactions d'appui aux nœuds s'obtiennent à partir des moments fléchissants par la relation :

$$(16) \quad R_n = \frac{-M_{n-1} + 2M_n - M_{n+1}}{a}$$

Par conséquent, le même facteur d'amortissement sera valable pour la décroissance progressive du moment fléchissant et pour celle des réactions d'appui de la poutre de longueur infinie :

$$(17) \quad R_{n+1} = -0,268R_n = -kR_n.$$

Les réactions d'appui peuvent s'écrire sous la forme :

$$(18) \quad R = R_{mi} \frac{EI_s}{a^3}$$

Dans cette expression R_{mi} représente une grandeur sans dimension donnant la réaction d'appui de la poutre au point « m », quand le point « i » subit un déplacement transversal $y = 1$ et que tous les autres nœuds restent invariables. Les valeurs R_{mi} sont également données par le tableau I.

Les réactions d'appui données par l'équation (18) sont les valeurs cherchées de la part Z_f , résultant de la rigidité à la flexion du système

$$(19) \quad Z_f = R_{mi} \frac{EI_s}{a^3}$$

La résultante Z s'obtient (en tenant compte de l'effort à la traction d'une seule diagonale), selon les équations (10) et (19).

TABLEAU I.

COEFFICIENTS POUR LES MOMENTS FLÉCHISSANTS ET LES RÉACTIONS D'APPUI DES MEMBRURES.

DÉPLACEMENT AU POINT									
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Moment fléchissant M_{mi} au point	0.....	- 1,8091	+ 0,4847	- 0,1299	+ 0,0348	- 0,0093	+ 0,0025	- 0,0007	+ 0,0002
	1.....	+ 4,1309	- 2,7146	+ 0,7274	- 0,1949	+ 0,0522	- 0,0140	+ 0,0037	- 0,0010
	2.....	- 2,7146	+ 4,3735	- 2,7796	+ 0,7448	- 0,1996	+ 0,0535	- 0,0143	+ 0,0038
	3.....	+ 0,7274	- 2,7796	+ 4,3910	- 2,7842	+ 0,7460	- 0,1999	+ 0,0536	- 0,0144
	4.....	- 0,1949	+ 0,7448	- 2,7843	+ 4,3922	- 2,7846	+ 0,7461	- 0,1999	+ 0,0536
	5.....	+ 0,0522	- 0,1996	+ 0,7461	- 2,7846	+ 4,3923	- 2,7846	+ 0,7461	- 0,1999
	6.....	- 0,0140	+ 0,0535	- 0,1999	+ 0,7461	- 2,7846	+ 4,3923	- 2,7846	+ 0,7461
	7.....	+ 0,0038	- 0,0143	+ 0,0536	- 0,1999	+ 0,7461	- 2,7846	+ 4,3923	- 2,7846
	8.....	- 0,0010	+ 0,0038	- 0,0144	+ 0,0536	- 0,1999	+ 0,7461	- 2,7846	+ 4,3923
	9.....	+ 0,0003	- 0,0010	+ 0,0039	- 0,0144	+ 0,0536	- 0,1999	+ 0,7461	- 2,7846
	10.....	- 0,0001	+ 0,0003	- 0,0010	+ 0,0039	- 0,0144	+ 0,0536	- 0,1999	+ 0,7461
	11.....	+ 0,0000	- 0,0001	+ 0,0003	- 0,0010	+ 0,0039	- 0,0144	+ 0,0536	- 0,1999
12.....	- 0,0000	+ 0,0000	- 0,0001	+ 0,0003	- 0,0010	+ 0,0039	- 0,0144	+ 0,0536	

DÉPLACEMENT AU POINT									
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Réaction d'appui R_{mi} au point	0.....	- 5,9460	+ 3,1993	- 0,8573	+ 0,2297	- 0,0615	+ 0,0165	- 0,0044	+ 0,0012
	1.....	+ 12,7855	- 10,2874	+ 4,3643	- 1,1694	+ 0,3133	- 0,0840	+ 0,0224	- 0,0050
	2.....	- 10,2875	+ 14,2412	- 10,6776	+ 4,4687	- 1,1974	+ 0,3209	- 0,0859	+ 0,0230
	3.....	+ 4,3643	- 10,6775	+ 14,3459	- 10,7056	+ 4,4763	- 1,1994	+ 0,3214	- 0,0862
	4.....	- 1,1694	+ 4,4688	- 10,7057	+ 14,3532	- 10,7075	+ 4,4767	- 1,1995	+ 0,3215
	5.....	+ 0,3133	- 1,1975	+ 4,4763	- 10,7075	+ 14,3538	- 10,7076	+ 4,4767	- 1,1995
	6.....	- 0,0840	+ 0,3209	- 1,1995	+ 4,4767	- 10,7076	+ 14,3538	- 10,7076	+ 4,4767
	7.....	+ 0,0226	- 0,0859	+ 0,3215	- 1,1995	+ 4,4767	- 10,7076	+ 14,3538	- 10,7076
	8.....	- 0,0061	+ 0,0229	- 0,0863	+ 0,3215	- 1,1995	+ 4,4767	- 10,7076	+ 14,3538
	9.....	+ 0,0017	- 0,0061	+ 0,0232	- 0,0863	+ 0,3215	- 1,1995	+ 4,4767	- 10,7076
	10.....	- 0,0005	+ 0,0017	- 0,0062	+ 0,0232	- 0,0863	+ 0,3215	- 1,1995	+ 4,4767
	11.....	+ 0,0001	- 0,0005	+ 0,0017	- 0,0062	+ 0,0232	- 0,0863	+ 0,3215	- 1,1995
12.....	- 0,0000	+ 0,0001	- 0,0005	+ 0,0017	- 0,0062	+ 0,0232	- 0,0863	+ 0,3215	

On écrit :

$$(20) \quad Z_{mi} = R_{mi} \frac{EI_s}{a^3} + \frac{ES_d \sin^2 \alpha \cos \alpha}{a} \frac{1}{1 + \frac{S_d}{S_m} \cos^3 \alpha}.$$

Par simplification toutes les valeurs de Z seront divisées par $\frac{EI_s}{a^3}$ et il viendra :

$$(21) \quad \frac{Z_{mi}}{\frac{EI_s}{a^3}} = Z_{mi}^* = R_{mi} + \frac{S_d a^2 \sin^2 \alpha \cos \alpha}{I_s} \frac{1}{1 + \frac{S_d}{S_m} \cos^3 \alpha}$$

c'est-à-dire :

$$(22) \quad Z_{mi}^* = R_{mi} + \frac{1}{2\lambda^*}.$$

Le paramètre λ^* réunit toutes les quantités dépendant des formes géométriques

$$(23) \quad \lambda^* = \frac{I_s}{2S_d a^2 \sin^2 \alpha \cos \alpha} \left(1 + \frac{S_d}{S_m} \cos^3 \alpha \right).$$

En remplaçant dans l'équation (5) les quantités Z par les quantités Z^* sans dimensions, il vient :

$$(24) \quad P_m = \Sigma Z_{mi}^* \frac{EI_s}{a^3} \bar{y}.$$

Introduisons au lieu de y la quantité sans dimensions

$$(25) \quad \bar{y} = y \frac{2EI_s}{Pa^3}.$$

L'équation (24) devient alors :

$$(26) \quad \frac{2P_m}{P} = \Sigma Z_{mi}^* \bar{y}.$$

Pour toutes les grandeurs Z^* ayant les deux indices égaux, la rigidité à la traction de deux diagonales intervient à côté de la rigidité à la flexion du système. Ainsi on a :

$$(27) \quad Z_{mm}^* = R_{mm} + \frac{1}{\lambda^*}.$$

Pour toutes les grandeurs Z^* dont les indices diffèrent d'une unité, la rigidité à la traction d'une diagonale intervient à côté de la rigidité à la flexion du système. Ainsi on a :

$$(28) \quad Z_{m, m+1}^* = R_{m, m+1} + \frac{1}{2\lambda^*}.$$

Pour toutes les autres grandeurs Z^* la rigidité à la traction n'entre pas en ligne de compte. Ainsi on obtient :

$$(29) \quad Z_{mi}^* = R_{mi} \quad (i \neq m, i \neq m+1).$$

Au point d'application de la charge, la forme extérieure

est $P_m = P/2$. Pour tous les autres points, la force extérieure est $P_m = 0$.

L'équation (26) s'écrit donc :

Pour le point d'application de la force

$$(30) \quad \Sigma Z_{mi}^* \bar{y}_i = 1.$$

Pour tous les autres points

$$(31) \quad \Sigma Z_{mi}^* \bar{y}_i = 0.$$

Il serait trop compliqué d'écrire le système d'équations pour l'application des forces à tous les nœuds. On se contentera donc d'un seul exemple : Celui de la détermination des déplacements des nœuds dus à la charge perturbatrice au point 1 dans la poutre à losanges figure 7 b.

$$(32) \quad \begin{aligned} Z_{11}^* \bar{y}_1 + Z_{12}^* \bar{y}_2 + Z_{13}^* \bar{y}_3 + Z_{14}^* \bar{y}_4 + Z_{15}^* \bar{y}_5 \dots &= 1 \\ Z_{21}^* \bar{y}_1 + Z_{22}^* \bar{y}_2 + Z_{23}^* \bar{y}_3 + Z_{24}^* \bar{y}_4 + Z_{25}^* \bar{y}_5 \dots &= 0 \\ Z_{31}^* \bar{y}_1 + Z_{32}^* \bar{y}_2 + Z_{33}^* \bar{y}_3 + Z_{34}^* \bar{y}_4 + Z_{35}^* \bar{y}_5 \dots &= 0 \\ Z_{41}^* \bar{y}_1 + Z_{42}^* \bar{y}_2 + Z_{43}^* \bar{y}_3 + Z_{44}^* \bar{y}_4 + Z_{45}^* \bar{y}_5 \dots &= 0, \text{ etc...} \end{aligned}$$

En exprimant ici les grandeurs Z^* par les grandeurs R_{mi} et λ^* on obtient :

$$(33) \quad \begin{aligned} \left(R_{11} + \frac{1}{\lambda^*} \right) \bar{y}_1 + \left(R_{12} + \frac{1}{2\lambda^*} \right) \bar{y}_2 + R_{13} \bar{y}_3 + R_{14} \bar{y}_4 \dots &= 1 \\ \left(R_{21} + \frac{1}{2\lambda^*} \right) \bar{y}_1 + \left(R_{22} + \frac{1}{\lambda^*} \right) \bar{y}_2 + \left(R_{23} + \frac{1}{2\lambda^*} \right) \bar{y}_3 + R_{24} \bar{y}_4 \dots &= 0 \\ R_{31} \bar{y}_1 + \left(R_{32} + \frac{1}{2\lambda^*} \right) \bar{y}_2 + \left(R_{33} + \frac{1}{\lambda^*} \right) \bar{y}_3 + \left(R_{34} + \frac{1}{2\lambda^*} \right) \bar{y}_4 \dots &= 0 \\ R_{41} \bar{y}_1 + R_{42} \bar{y}_2 + \left(R_{43} + \frac{1}{2\lambda^*} \right) \bar{y}_3 + \left(R_{44} + \frac{1}{\lambda^*} \right) \bar{y}_4 \dots &= 0 \end{aligned}$$

En utilisant en outre pour les quantités décroissantes R_{mi} la relation (17), on peut écrire :

$$(34) \quad \begin{aligned} \left(R_{11} + \frac{1}{\lambda^*} \right) \bar{y}_1 + \left(R_{12} + \frac{1}{2\lambda^*} \right) \bar{y}_2 + R_{13} \bar{y}_3 - k R_{13} \bar{y}_4 + k^2 R_{13} \bar{y}_5 \dots &= 1 \\ \left(R_{21} + \frac{1}{2\lambda^*} \right) \bar{y}_1 + \left(R_{22} + \frac{1}{\lambda^*} \right) \bar{y}_2 + \left(R_{23} + \frac{1}{2\lambda^*} \right) \bar{y}_3 + R_{24} \bar{y}_4 - k R_{24} \bar{y}_5 \dots &= 0 \\ R_{31} \bar{y}_1 + \left(R_{32} + \frac{1}{2\lambda^*} \right) \bar{y}_2 + \left(R_{33} + \frac{1}{\lambda^*} \right) \bar{y}_3 + \left(R_{34} + \frac{1}{2\lambda^*} \right) \bar{y}_4 + R_{35} \bar{y}_5 \dots &= 0 \\ R_{41} \bar{y}_1 + R_{42} \bar{y}_2 + \left(R_{43} + \frac{1}{2\lambda^*} \right) \bar{y}_3 + \left(R_{44} + \frac{1}{\lambda^*} \right) \bar{y}_4 + \left(R_{45} + \frac{1}{2\lambda^*} \right) \bar{y}_5 \dots &= 0 \end{aligned}$$

Pour calculer les valeurs R_{mi} nous sommes partis de l'hypothèse que les poutres à losanges sont toujours assez longues, pour que les charges perturbatrices aux extrémités ne s'influencent pas réciproquement. Pour que cette hypothèse soit justifiée, il faut qu'il y ait une loi pour l'amortissement des déplacements de nœuds. On renoncera donc à écrire et à résoudre le système d'équation (34) pour tous les nœuds d'une poutre à losanges, et on recherchera la loi pour l'amortissement libre des déplacements des nœuds, provoqués par une paire de force d'écartement dans une poutre à losange infiniment longues.

Détermination du facteur d'amortissement pour les déplacements des nœuds de membrures dus à l'action de la charge perturbatrice.

Pour le calcul du facteur d'amortissement on remplace la poutre en forme de losange par un système continu de diagonales infiniment rapprochées, possédant par unité de longueur de la membrure une rigidité à la traction $\frac{ES_d}{a}$, voir figure 9. La rigidité à la traction des membrures est considérée comme infiniment grande, de sorte que leurs

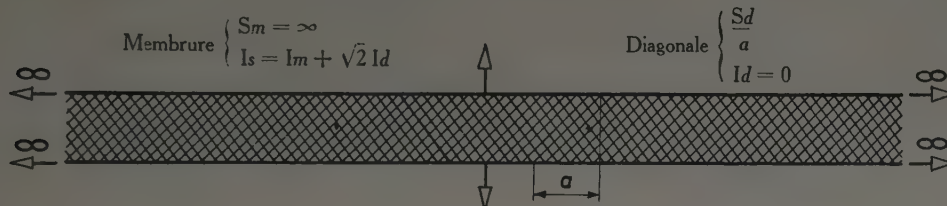


FIG. 9. — Définition des notations.

variations de longueur peuvent être considérées comme négligeables. Au lieu de la rigidité à la flexion EI_m de la membrure, on introduit la rigidité à la flexion du système EI_s , définie par l'équation (4); en outre, on admet que la rigidité à la flexion des diagonales est nulle.

Notations :

x = Ordonnée le long de la membrure, variable indépendante;
 a = Projection horizontale d'une diagonale;
 d_d = Effort de traction dans les diagonales descendant à droite, par unité de longueur de la membrure;
 d_g = Effort de traction dans les diagonales descendant à gauche, par unité de longueur de la membrure.

Toutes les autres notations sont déjà introduites dans le chapitre précédent ou sont expliquées dans le texte suivant.

La poutre et la charge perturbatrice étant symétriques par rapport à l'axe horizontal de la poutre, la même équation différentielle est valable pour les deux membrures. La paire de forces d'écartement n'attaque qu'une seule section; par conséquent, sur toute la longueur de la poutre, à l'exception du point d'application de la force extérieure, les membrures ne sont chargées que par les efforts des diagonales. L'équation différentielle résulte de la condition que la flèche des membrures doit correspondre aux composantes verticales des efforts des diagonales. Elle s'écrit :

$$(35) \quad EI_s \frac{d^4 y}{dx^4} + (d_d + d_g) \sin \alpha = 0.$$

Les efforts dans les diagonales seront donnés par les variations de leurs longueurs et ces dernières (voir fig. 10) par les flèches des membrures.

On a :

$$d_d = \frac{ES_d}{a} \frac{\Delta s}{s} = + \frac{ES_d}{as} (y_x + y_{x+a}) \sin \alpha$$

$$d_g = \frac{ES_d}{a} \frac{\Delta s}{s} = + \frac{ES_d}{as} (y_x + y_{x-a}) \sin \alpha.$$

On obtient ainsi :

$$(36) \quad EI_s \frac{d^4 y}{dx^4} + \frac{ES_d}{as} (2y_x + y_{x+a} + y_{x-a}) \sin^2 \alpha = 0.$$

De plus, en divisant par $\frac{ES_d}{as} \sin^2 \alpha$ on pourra réunir toutes les constantes géométriques dans un seul paramètre.

$$(37) \quad \frac{I_s as}{S_d \sin^2 \alpha} \frac{d^4 y}{dx^4} + 2y_x + y_{x+a} + y_{x-a} = 0.$$

C'est une équation qui est à la fois équation différentielle et équation aux différences finies. L'équation (37) admet la solution :

$$(38) \quad y = Ae^{(\omega + iv)\frac{x}{a}}$$

où ω et v sont deux quantités réelles, satisfaisant à l'équation :

$$(39) \quad \lambda(\omega + iv)^4 + \frac{1}{2}(e^{\omega + iv} + e^{-(\omega + iv)}) + 1 = 0$$

avec :

$$(40) \quad \lambda = \frac{I_s}{2S_d a^2 \sin^2 \alpha \cos \alpha}.$$

Entre la constante λ de (40) et la constante λ^* de (23) il existe la relation :

$$(41) \quad \lambda^* = \lambda \left(1 + \frac{S_d}{S_m} \cos^3 \alpha \right).$$

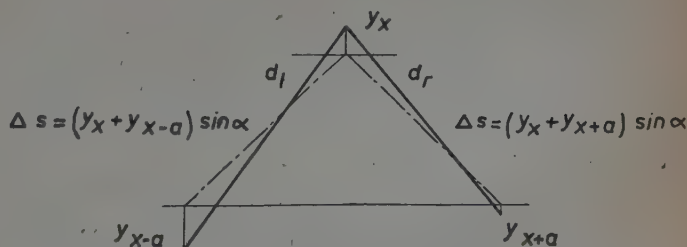


FIG. 10. — Variation de longueur des diagonales pour des membrures à rigidité de traction infinie.

Quand la rigidité à la traction des membrures est infiniment grande, λ^* se réduit à λ . Pour cette raison on continuera à calculer avec λ^* pour la solution de l'équation 37. On ne peut pas prouver que cela est rigoureusement exact; mais il semble évident que λ^* correspond mieux à la réalité que λ . La différence entre λ et λ^* est de l'ordre de 10 %.

En séparant les parties réelles et imaginaires l'équation (39) se décompose en deux équations déterminant les valeurs de ω et ν .

$$(42) \quad \begin{aligned} \lambda(\omega^4 - 6\omega^2\nu^2 + \nu^4) + \cosh \omega \cos \nu + 1 &= 0 \\ 4\lambda\omega\nu(\omega^2 - \nu^2) + \sinh \omega \sin \nu &= 0. \end{aligned}$$

La solution de ces équations peut s'obtenir par tâtonnements. Il y a une infinité de solutions. En raison du caractère linéaire de (37) toute combinaison linéaire et homogène de solutions telle que (38) avec les différentes valeurs de ω et ν est aussi une solution.

Les racines de l'équation (42) apparaissent toujours sous la forme :

$$(43) \quad \begin{array}{ll} +\omega + i\nu & -\omega + i\nu \\ +\omega - i\nu & -\omega - i\nu. \end{array}$$

Si l'on écrit la solution de l'équation (37) sous forme réelle :

$$(44) \quad y = \sum \left[C_1 e^{\frac{\omega_1 x}{a}} \cos \frac{\nu_1 x}{a} + C_2 e^{\frac{\omega_2 x}{a}} \sin \frac{\nu_2 x}{a} + C_3 e^{\frac{\omega_3 x}{a}} \cos \frac{\nu_3 x}{a} + C_4 e^{\frac{\omega_4 x}{a}} \sin \frac{\nu_4 x}{a} \right]$$

on reconnaît que ω est le coefficient d'amortissement et ν la fréquence.

Les termes désignés par C_1 et C_2 décroissent à partir du point d'application de la force, tandis que les termes C_3 et C_4 croissent à partir du même point. Comme on sait physiquement que les déformations doivent décroître à partir du point d'application de la force, on peut annuler les constantes d'intégration C_3 et C_4 . L'équation (44) se simplifie alors comme suit, en prenant l'origine au point d'application de la force :

$$(45) \quad y = \sum_i \left[C_i e^{\frac{\omega_i x}{a}} \cos \frac{\nu_i x}{a} + C_i e^{\frac{\omega_i x}{a}} \sin \frac{\nu_i x}{a} \right].$$

Cette équation est valable pour x positif, c'est-à-dire de $x = 0$ à $x = +\infty$.

D'autre part, on sait physiquement que la ligne de flexion est symétrique par rapport au point d'application de la force. Par conséquent, pour les valeurs négatives de x , il suffira de prendre le symétrique de la solution précédente.

On obtient la déformation de la poutre entière en prenant, par symétrie, suivant la figure 11, les valeurs positives de x et, étant donné que la solution de l'équation différentielle n'est valable que pour la zone où aucune force extérieure n'intervient, on admet entre les deux

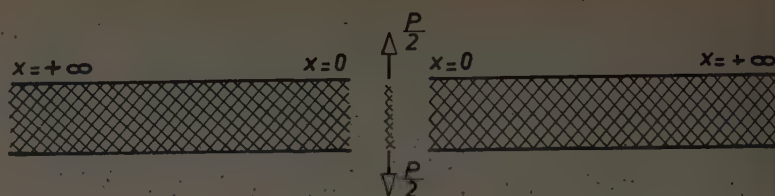


FIG. 11. — Parties de la poutre en losanges continus, accessibles au calcul.

moitiés de la poutre une zone infiniment étroite recevant la charge extérieure.

Pour déterminer les constantes d'intégration on n'a que des conditions aux limites relatives au point d'application de la force : les forces intérieures de la poutre doivent être symétriques par rapport au point $x = 0$ et être en équilibre avec les forces extérieures $P/2$.

Étant donné que la condition de symétrie exigée s'applique non seulement aux membrures, mais aussi aux diagonales, il ne suffit pas de déterminer les constantes d'intégration de telle façon que la tangente à la membrure devienne horizontale au point $x = 0$. La ligne de flexion de la membrure doit encore être symétrique de $x = +a$ à $x = -a$ dans la bande correspondant aux diagonales qui se coupent en $x = 0$ (voir fig. 12). Pour réaliser exactement cette condition il faudrait théoriquement déterminer les constantes correspondant aux solutions en nombre infini de l'équation différentielle. Dans la pratique, il suffira de remplir la condition de symétrie d'une façon approximative avec un nombre limité de constantes d'intégration.

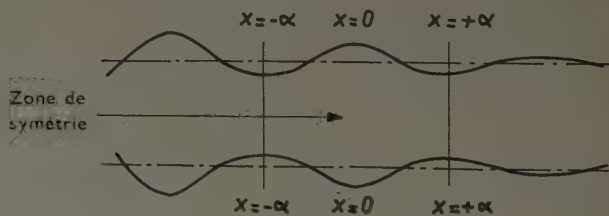


FIG. 12. — Conditions de symétrie au point d'application de la force.

L'exécution de ce calcul est très pénible. Toutefois, elle fournit deux résultats importants :

1° Toutes les solutions, sauf une, se trouvent amorties dès qu'on arrive au point $x = a$, c'est-à-dire au premier nœud à partir du point d'application de la force. Pour l'unique solution faisant exception et dont l'influence dépasse le premier nœud, la fréquence ν est légèrement plus petite que π ; si ν était exactement égal à π les maxima et les minima de la ligne de flexion de la membrure coïncideraient avec les nœuds du système fini.

2° Les valeurs de flèche dans la zone du point d'application de la force résultant de ce calcul concordent bien avec les déformations du système fini. Ce calcul revient à remplacer les diagonales discontinues par des diagonales supposées réparties d'une façon continue sur une bande de largeur a , et il en est de même pour l'effort extérieur

ponctuel P. Les quantités relatives à la poutre finie ont été calculées suivant l'équation (5) pour une poutre infiniment longue dans les deux sens. En procédant ainsi, on a introduit dans le calcul un certain nombre de déplacements de nœuds à gauche et à droite du point d'application de la force, sous forme de grandeurs hyperstatiques et on a considéré comme nuls les déplacements de tous les nœuds plus éloignés. Le résultat du calcul est d'autant plus précis que l'on prend en compte plus de déplacements des nœuds. La convergence est bonne. Plus on s'éloigne du point d'application de la force, plus les écarts augmentent, car dans la poutre finie on n'a considéré comme déformable qu'un court tronçon arbitraire, tandis que les déplacements calculés suivant l'équation différentielle ne deviennent en réalité négligeables qu'après amortissement sur une plus grande longueur.

Le coefficient ω de la solution qui n'est pas amortie au premier nœud à partir du point d'application de la force, est la vitesse d'amortissement cherchée. En admettant ν égal à π à titre d'approximation, on a pour la poutre de longueur infinie la relation :

$$(46) \quad y_{n+1} = -y_n e^{-\omega}.$$

Dans cette expression n et $n+1$ sont les indices pour deux nœuds de membrure voisins, n étant le plus rapproché du point d'application de la force. Le coefficient d'amortissement est donné pour le tableau II en fonction de λ^* .

TABLEAU II. — COEFFICIENT D'AMORTISSEMENT EN FONCTION DE LA CONSTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PONT.

λ^*	$e^{-\omega}$
$0,2 \cdot 10^{-3}$	0,824
$0,5 \cdot 10^{-3}$	0,742
$1,0 \cdot 10^{-3}$	0,669
$2,0 \cdot 10^{-3}$	0,589
$3,5 \cdot 10^{-3}$	0,528

La différence entre π et la valeur de ν correspondant à la solution de l'équation différentielle est de l'ordre de 10 %. L'erreur résultant du fait d'avoir admis l'égalité est sans conséquence dans la zone du point d'application de la force $x=0$, car les maxima et minima de la ligne de flexion de la membrure sont très aplatis. Et même à quelque distance cette erreur est peu importante, car les déformations de membrure ont décliné à tel point que les forces intérieures provenant de la charge perturbatrice peuvent à peine influencer le dimensionnement de la poutre.

Résolution des équations déterminant le déplacement des nœuds de membrure dus à l'action de la charge perturbatrice.

L'équation (46) introduite dans l'équation (34) donne :

$$(47) \quad \begin{aligned} &\left(R_{11} + \frac{1}{\lambda^*}\right)\bar{y}_1 + \left(R_{12} + \frac{1}{2\lambda^*}\right)\bar{y}_2 - R_{13}e^{-\omega}\bar{y}_2[1 + ke^{-\omega} + (ke^{-\omega})^2 + \dots] = 1 \\ &\left(R_{12} + \frac{1}{2\lambda^*}\right)\bar{y}_1 + \left(R_{22} + \frac{1}{\lambda^*}\right)\bar{y}_2 - \left(R_{23} + \frac{1}{2\lambda^*}\right)e^{-\omega}\bar{y}_2 \\ &\quad + R_{24}\bar{y}_2e^{-2\omega}[1 + ke^{-\omega} + (ke^{-\omega})^2 + \dots] = 0. \end{aligned}$$

On totalise les expressions entre crochets en utilisant la formule de sommation connue de la progression géométrique pour $x < 1$:

$$(48) \quad 1 + x + x^2 + x^3 + x^4 + \dots = \frac{1}{1-x}$$

et on écrit :

$$(49) \quad \begin{aligned} &\left[R_{11} + \frac{1}{\lambda^*}\right]\bar{y}_1 + \left[R_{12} + \frac{1}{2\lambda^*} - \frac{R_{13}e^{-\omega}}{1-ke^{-\omega}}\right]\bar{y}_2 = 1 \\ &\left[R_{12} + \frac{1}{2\lambda^*}\right]\bar{y}_1 + \left[R_{22} + \frac{1}{\lambda^*} - \left(R_{23} + \frac{1}{2\lambda^*}\right)e^{-\omega} + \frac{R_{24}e^{-2\omega}}{1-ke^{-\omega}}\right]\bar{y}_2 = 0. \end{aligned}$$

Ainsi l'on obtient pour la détermination des déplacements des nœuds dus à la charge perturbatrice au point 1 au lieu d'équations en nombre infini avec des inconnues en nombre également infini, deux équations seulement avec les deux inconnues \bar{y}_1 et \bar{y}_2 .

En introduisant des valeurs numériques on peut se rendre compte facilement que les expressions sommatoires sont petites par rapport aux autres termes. En les négligeant, les équations se réduisent à :

$$(50) \quad \begin{aligned} &\left[R_{11} + \frac{1}{\lambda^*}\right]\bar{y}_1 + \left[R_{12} + \frac{1}{2\lambda^*}\right]\bar{y}_2 = 1 \\ &\left[R_{12} + \frac{1}{2\lambda^*}\right]\bar{y}_1 + \left[R_{22} + \frac{1}{\lambda^*} - \left(R_{23} + \frac{1}{2\lambda^*}\right)e^{-\omega}\right]\bar{y}_2 = 0. \end{aligned}$$

Cette simplification peut s'interpréter comme suit :

Dans l'équation de détermination pour le déplacement du nœud « m », on ne tient compte que des déplacements des deux nœuds voisins $m+1$ et $m-1$.

Quand les grandeurs sans dimensions \bar{y}_1 et \bar{y}_2 des déplacements des nœuds sont connues, les déplacements réels y_1 et y_2 sont donnés par l'équation (25) et les déplacements amortis y_3, y_4, \dots , sont donnés par l'équation (46).

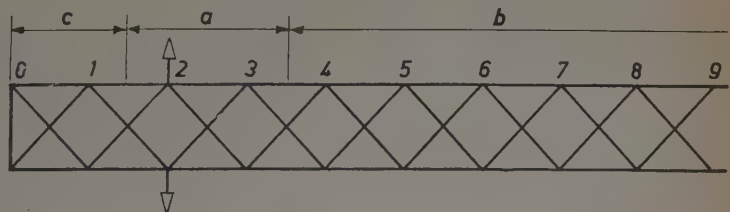


FIG. 13. — Schéma relatif à l'équation (51).

Les équations sont à établir pour les déplacements des nœuds dans la zone a. Les déplacements des nœuds dans la zone b sont donnés par \bar{y}_2 d'après l'équation (46). Les déplacements des nœuds dans la zone c sont connus par le calcul précédent d'après le théorème de réciprocité des déplacements.

Pour l'application de la force au point 2 les équations de détermination s'écrivent (fig. 13) :

$$(51) \quad \begin{aligned} Z_{21}^* \bar{y}_1 + Z_{22}^* \bar{y}_2 + Z_{23}^* \bar{y}_3 &= 1 \\ Z_{32}^* \bar{y}_2 + Z_{33}^* \bar{y}_3 - Z_{34}^* \bar{y}_3 e^{-\omega} &= 0. \end{aligned}$$

La quantité \bar{y}_1 est déjà connue par le calcul précédent d'après le théorème de réciprocité des déplacements. Le déplacement au point 1 produit par l'application de la force au point 2 est égal au déplacement au point 2 produit par l'application de la force au point 1.

Pour des forces appliquées à tous les autres nœuds les équations de détermination seront établies suivant le même procédé. Étant donné que les déplacements des nœuds entre l'origine de la poutre et le point d'application de la force sont connus par le calcul précédent et d'après le théorème de réciprocité, il suffira dans tous les cas d'établir deux équations de détermination.

Ce calcul a été fait pour différentes valeurs de λ^* . Les résultats sont résumés dans le tableau III. Ce tableau n'est exact, comme le tableau I, que pour des poutres à losanges avec l'inclinaison $\tan \alpha = 1,2$; mais il peut être appliqué approximativement pour toutes les poutres à losange. Son application sera montrée ci-dessous par un exemple numérique.

Établissement des formules pour les forces intérieures.

Les efforts intérieurs provenant de la charge principale sont statiquement déterminés. Pour les efforts dans les diagonales, on a :

$$(52) \quad N_d = \pm \frac{T}{2 \sin \alpha}$$

Les lignes d'influence pour les efforts dans les diagonales sont déterminées de la façon habituelle en partant de la valeur de l'effort tranchant aux nœuds des membrures.

Pour les efforts dans les membrures, on écrit :

$$(53) \quad N_m = \pm \frac{M}{h}$$

Dans cette expression M est le moment fléchissant au milieu du panneau, c'est-à-dire dans la section transversale du point de croisement des diagonales.

Les efforts intérieurs résultant de la force perturbatrice sont hyperstatiques. On les calcule d'après les déplacements des nœuds des membrures y .

Les efforts normaux dans les diagonales sont fonction du déplacement des deux extrémités des diagonales. D'après les équations (9) et (25) il vient :

$$(54) \quad N_d = \frac{ES_d \sin \alpha \cos \alpha}{a} \frac{1}{1 + \frac{S_d}{S_m} \cos^3 \alpha} \frac{Pa^3}{2EI_s} \sum \bar{y} = \frac{1}{4\lambda^* \sin \alpha} \sum \bar{y} P.$$

Les efforts normaux dans les membrures sont égaux à la projection horizontale des efforts dans les diagonales du panneau considéré :

$$(55) \quad N_m = - \frac{1}{4\lambda^* \tan \alpha} \sum \bar{y} P.$$

TABLEAU III. — DÉPLACEMENT SANS DIMENSIONS DES NŒUDS DE MEMBRURE.
(m = point d'application de la force).

DÉPLACEMENT DES NŒUDS DES MEMBRURES $\bar{y} \cdot 10^3$										
	$\lambda^* = 0,2 \times 10^{-3}$		$\lambda^* = 0,5 \times 10^{-3}$		$\lambda^* = 1,0 \times 10^{-3}$		$\lambda^* = 2,0 \times 10^{-3}$		$\lambda^* = 3,5 \times 10^{-3}$	
	m	$m+1$	m	$m+1$	m	$m+1$	m	$m+1$	m	$m+1$
Charge au point										
1....	+ 0,342	— 0,287	+ 0,301	— 0,619	+ 1,507	— 1,075	+ 2,787	— 1,790	+ 4,502	— 2,594
2....	+ 0,586	— 0,491	+ 1,290	— 0,997	+ 2,293	— 1,634	+ 3,961	— 2,539	+ 5,997	— 3,443
3....	+ 0,760	— 0,637	+ 1,589	— 1,227	+ 2,703	— 1,926	+ 4,454	— 2,854	+ 6,490	— 3,725
4....	+ 0,884	— 0,741	+ 1,771	— 1,368	+ 2,918	— 2,079	+ 4,662	— 2,988	+ 6,656	— 3,820
5....	+ 0,972	— 0,815	+ 1,883	— 1,454	+ 3,030	— 2,159	+ 4,751	— 3,049	+ 6,711	— 3,852
6....	+ 1,035	— 0,868	+ 1,951	— 1,507	+ 3,089	— 2,201	+ 4,788	— 3,069	+ 6,730	— 3,863
7....	+ 1,080	— 0,906	+ 1,992	— 1,539	+ 3,120	— 2,223	+ 4,805	— 3,079	+ 6,737	— 3,667
8....	+ 1,112	— 0,935	+ 2,018	— 1,559	+ 3,130	— 2,234	+ 4,812	— 3,084	+ 6,739	— 3,868
9....	+ 1,135	— 0,952	+ 2,033	— 1,571	+ 3,144	— 2,240	+ 4,814	— 3,086	+ 6,739	— 3,868
10....	+ 1,151	— 0,966	+ 2,043	— 1,578	+ 3,149	— 2,243	+ 4,815	— 3,086	+ 6,740	— 3,868

Les moments fléchissants dans les diagonales se calculent en partant du déplacement du point de croisement des diagonales perpendiculairement aux diagonales. En admettant une inclinaison des diagonales à 45° ⁽¹⁾ ce déplacement s'exprime, suivant la figure 14, par :

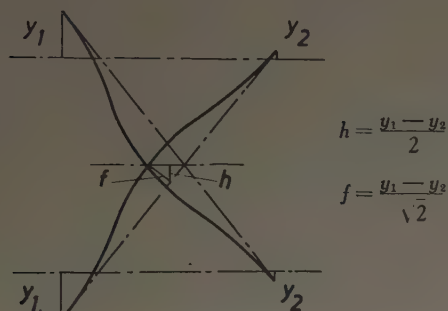


FIG. 14. — Déformation d'une diagonale.

$$(56) \quad f = \frac{y_1 - y_2}{\sqrt{2}}$$

Comme les diagonales sont liées aux membrures d'une façon rigide et que les membrures près des nœuds possèdent des tangentes approximativement horizontales, on pourra faire le calcul des diagonales, avec une bonne approximation, en considérant ces dernières comme des poutres encastrées sur deux appuis :

$$(57) \quad M_d = \frac{24EI_d}{s^3} f = \frac{24EI_d}{(a\sqrt{2})^3} \frac{\Delta\bar{y}}{\sqrt{2}} \frac{Pa^3}{2EI_s} = 4,25 \frac{I_d}{I_s} a \Delta\bar{y} P.$$

Les moments fléchissants dans les membrures peuvent être calculés exactement à l'aide des valeurs M_{mi} du tableau I, suivant la formule :

$$(58) \quad M_m = \frac{EI_m}{a^2} \sum M_{mi} y_i = \frac{EI_m}{a^2} \frac{Pa^3}{2EI_s} \sum M_{mi} \bar{y} = \frac{1}{2} \frac{I_m}{I_s} a \sum M_{mi} \bar{y} P.$$

Cependant, le calcul d'après cette formule est assez compliqué, même en utilisant les coefficients d'amortissement k pour M_{mi} et $e^{-\omega}$ pour \bar{y}_i ; car les sommes des progressions géométriques deviennent trop grandes, pour qu'on puisse les négliger. C'est pourquoi on n'utilise la formule (58) que pour les moments fléchissants au point 1 et au point d'application de la force. Ce calcul a été fait pour différentes valeurs de λ^* . Les grandeurs sans dimensions des moments \bar{M} , sont résumées dans le tableau IV. En partant de \bar{M} on calcule le moment fléchissant réel d'après l'équation :

$$(59) \quad M = 6 \frac{I_m}{I_s} a \bar{M} P.$$

TABLEAU IV. — MOMENTS FLÉCHISSANTS DE MEMBRURE, SANS DIMENSIONS.

MOMENTS FLÉCHISSANTS DE MEMBRURE $\bar{M} \cdot 10^3$ AU POINT D'APPLICATION DE LA FORCE						
λ^*	$0,2 \times 10^{-3}$	$0,5 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$2,0 \times 10^{-3}$	$3,5 \times 10^{-3}$	
Charge au point	1...	+ 0,201	+ 0,450	+ 0,815	+ 1,439	+ 2,232
	2...	+ 0,424	+ 0,898	+ 1,539	+ 2,545	+ 3,699
	3...	+ 0,595	+ 1,195	+ 1,955	+ 3,067	+ 4,260
	4...	+ 0,719	+ 1,379	+ 2,177	+ 3,292	+ 4,453
	5...	+ 0,808	+ 1,493	+ 2,293	+ 3,388	+ 4,519
	6...	+ 0,872	+ 1,562	+ 2,355	+ 3,430	+ 4,542
	7...	+ 0,971	+ 1,605	+ 2,387	+ 3,448	+ 4,549
	8...	+ 0,949	+ 1,631	+ 2,404	+ 3,455	+ 4,553
	9...	+ 0,973	+ 1,647	+ 2,413	+ 3,458	+ 4,553
	10...	+ 0,989	+ 1,657	+ 2,418	+ 3,459	+ 4,553
MOMENTS FLÉCHISSANTS DE MEMBRURE $\bar{M} \cdot 10^3$ AU POINT 1						
λ^*	$0,2 \times 10^{-3}$	$0,5 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$2,0 \times 10^{-3}$	$3,5 \times 10^{-3}$	
Charge au point	1...	+ 0,201	+ 0,451	+ 0,815	+ 1,440	+ 2,232
	2...	- 0,270	- 0,580	- 1,010	- 1,695	- 2,493
	3...	+ 0,251	+ 0,504	+ 0,802	+ 1,262	+ 1,714
	4...	- 0,207	- 0,374	- 0,537	- 0,743	- 0,905
	5...	+ 0,171	+ 0,278	+ 0,359	+ 0,438	+ 0,478
	6...	- 0,141	- 0,206	- 0,240	- 0,258	- 0,252
	7...	+ 0,116	+ 0,153	+ 0,161	+ 0,152	+ 0,133
	8...	- 0,096	- 0,114	- 0,108	- 0,090	- 0,070
	9...	+ 0,079	+ 0,085	+ 0,072	+ 0,053	+ 0,037
	10...	- 0,065	- 0,063	- 0,048	- 0,031	- 0,020

Le moment fléchissant au point 0 (fig. 7 b) sera calculé en partant de la flèche et du moment fléchissant au point 1 :

$$(60) \quad \bar{M}_0 = -\frac{1}{11} (\bar{y}_1 + 2\bar{M}_1).$$

Pour le calcul des moments fléchissants dans tous les autres nœuds on fait l'hypothèse simplificatrice que les membrures comportent au milieu des panneaux des articulations ne subissant pas de déformations transversales (voir fig. 15). Ainsi, le moment fléchissant est proportionnel à chaque nœud à la déviation.

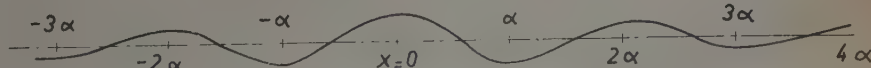


FIG. 15. — Ligne de flexion de la membrure.

(¹) Il s'agit d'une valeur moyenne, de façon que les formules obtenues avec cette valeur puissent servir d'une façon approximative pour toutes les poutres en forme de losange.

$$(61) \quad M = \frac{12EI_m}{a^2} y = \frac{12EI_m}{a^2} \frac{Pa^3}{2EI_s} \bar{y} = 6 \frac{I_m}{I_s} a \bar{y} P$$

donc :

$$\bar{M} = y.$$

La comparaison de ce calcul approximatif avec le calcul exact de la poutre à losanges avec la caractéristique $\lambda^* = 10^{-3}$ et le point d'application de la charge au nœud 4, montre que le calcul simplifié pour les deux nœuds immédiatement voisins du point d'application de la force, conduit à des valeurs trop grandes, tandis que pour les autres nœuds les valeurs sont trop petites. L'écart est de l'ordre de 5 %. Comme les contraintes dues à la charge perturbatrice ne sont jamais qu'un terme correctif vis-à-vis des contraintes dues à la charge principale, cet écart semble facilement acceptable.

Exemple numérique.

On se donne la poutre à losanges, indiquée figure 16 :

$$\begin{aligned} a &= 650 \text{ cm} & I_m &= 115\,000 \text{ cm}^4 & I_d &= 25\,000 \text{ cm}^4 \\ \text{tg } \alpha &= 1,2 & \frac{I_m}{v} &= 4\,600 \text{ cm}^3 & \frac{I_d}{v} &= 1\,500 \text{ cm}^3 \\ & & S_m &= 330 \text{ cm}^2 & S_d &= 150 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\lambda^* = \frac{I_m + \sqrt{2} I_d}{2 S_d a^2 \sin^2 \alpha \cos \alpha} \left(1 + \frac{S_d}{S_m} \cos^3 \alpha \right)$$

$$= \frac{115\,000 + \sqrt{2} \times 25\,000}{2 \times 150 \times 650^2 \times 0,768^2 \times 0,640} \left(1 + \frac{150}{330} 0,640^3 \right) = 3,51 \times 10^{-3}.$$

En partant de la valeur λ^* calculée d'après les équations (23) et (4), on dresse un tableau conforme au tableau V et on transcrit dans les colonnes correspondantes

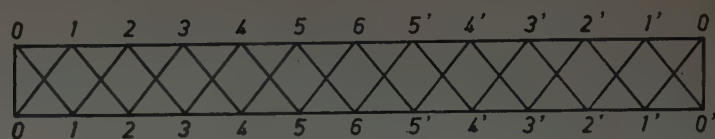


FIG. 16. — Poutre à losanges de l'exemple numérique.

les valeurs de « \bar{y} » pour les points d'application des forces et les nœuds voisins, qui sont données par le tableau III. Ensuite, il reste à déterminer les valeurs décroissantes de « \bar{y} » soit par multiplication par le coefficient de décroissance $e^{-\omega}$, suivant le tableau II, soit suivant le théorème de réciprocité des déplacements.

Le tableau V indique dans les colonnes zone 1 les valeurs calculées avec le coefficient d'amortissement $e^{-\omega}$ et dans les colonnes zone 2 les valeurs calculées suivant le théorème de réciprocité des déplacements. Il se produit de petites différences du fait que le coefficient d'amortissement n'est valable d'une façon rigoureuse que pour la poutre de longueur infinie.

Pour la détermination des efforts intérieurs d'après les déplacements des nœuds établis dans le tableau V, on calcule les valeurs auxiliaires

$$\begin{aligned} \frac{1}{4\lambda^* \sin \alpha} &= \frac{1}{4 \times 3,5 \times 10^{-3} \times 0,768} = 93,01 \\ \frac{1}{4\lambda^* \text{tg } \alpha} &= \frac{1}{4 \times 3,5 \times 10^{-3} \times 1,200} = 59,52 \\ 4,25 \frac{I_d}{I_s} a &= 4,25 \frac{25\,000}{150\,000} 650 = 460,4 \\ 6 \frac{I_m}{I_s} a &= 6,00 \frac{115\,000}{150\,000} 650 = 2\,990,0. \end{aligned}$$

TABLEAU V. — LIGNES D'INFLUENCE POUR LES DÉPLACEMENTS DES NŒUDS DE MEMBRURE RÉSULTANT DE LA CHARGE PERTURBATRICE POUR LA POUTRE EN LOSANGES DE LA FIGURE 16, AVEC CONSTANTE CARACTÉRISTIQUE ÉGALE À $3,5 \times 10^{-3}$.
(Chiffres gras = zone 1. — Chiffres gras italique = zone 2.)

DÉPLACEMENTS DES NŒUDS DE MEMBRURE $\bar{y} \times 10^3$ AU POINT												
	1	2	3	4	5	6	5'	4'	3'	2'	1'	
Charge au point	1 ..	+ 4,50	— 2,59	— 1,37	— 0,72	+ 0,38	— 0,20	+ 0,11	— 0,06	+ 0,03	— 0,02	+ 0,01
	2 ..	— 2,59	+ 6,00	— 3,44	+ 1,82	— 0,96	+ 0,51	— 0,27	+ 0,14	— 0,07	+ 0,04	— 0,02
	3 ..	+ 1,37	— 3,44	+ 6,49	— 3,73	+ 1,97	— 1,04	+ 0,55	— 0,29	+ 0,15	— 0,07	+ 0,03
	4 ..	— 0,72	+ 1,82	— 3,73	+ 6,66	— 3,82	+ 2,02	— 1,06	+ 0,56	— 0,30	+ 0,14	— 0,06
	5 ..	+ 0,38	— 0,95	+ 1,97	— 3,82	+ 6,71	— 3,85	+ 2,03	— 1,06	+ 0,55	— 0,27	+ 0,11
	6 ..	— 0,20	+ 0,51	+ 1,04	— 2,02	— 3,85	+ 6,73	— 3,85	+ 2,02	— 1,84	+ 0,51	— 0,20
	5' ..	+ 0,11	— 0,27	+ 0,55	— 1,06	+ 2,03	— 3,85	+ 6,71	— 3,82	+ 1,97	— 0,96	+ 0,38
	4' ..	— 0,06	+ 0,14	— 0,29	+ 0,56	— 1,06	+ 2,02	— 3,83	+ 6,66	— 3,73	+ 1,82	— 0,72
	3' ..	+ 0,03	— 0,07	+ 0,15	— 0,29	+ 0,55	— 1,04	+ 1,97	— 3,73	+ 6,49	— 3,44	+ 1,37
	2' ..	— 0,02	+ 0,04	— 0,07	+ 0,14	— 0,27	+ 0,51	— 0,96	+ 1,23	— 3,44	+ 6,00	— 2,59
	1' ..	+ 0,01	— 0,02	+ 0,03	— 0,06	+ 0,11	— 0,20	+ 0,38	— 0,72	+ 1,37	— 2,59	+ 4,50

THÉORIES ET MÉTHODES DE CALCUL, N° 9

Le tableau VI montre le calcul des lignes d'influence des contraintes pour la barre 5-6 de la membrure supé-

rieure, ainsi que pour la diagonale 0-1 descendante du côté droit.

TABLEAU VI. — LIGNES D'INFLUENCE DES CONTRAINTES.

LIGNE D'INFLUENCE POUR LA BARRE 5-6 DE LA MEMBRURE SUPÉRIEURE											
	force normale						moment fléchissant			résultante	
	principale		perturbatrice		résultante		perturbatrice				
	$\frac{S}{P}$	$\frac{\sigma}{P} \times 10^3$	$(\bar{y}_1 + \bar{y}_2) 10^3$	$\frac{S}{P}$	$\frac{S}{P}$	$\frac{\sigma}{P} \times 10^3$	$\bar{M}_m \times 10^3$	$\frac{M_m}{P}$	$\frac{\sigma}{P} \times 10^3$		
	$-\frac{M}{h}$	$\frac{(1)}{F}$	Tableau V	$-\frac{(3)}{4\lambda^* \operatorname{tg} \alpha}$	(1) + (4)	$\frac{(5)}{F}$	(1)	$6 \frac{I_m}{I_s} \alpha$ (7)	$\frac{(8)}{I/v}$		
	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		(9)
	—	1/cm ²	—	—	—	1/cm ²	—	cm	1/cm ²	1/cm ²	
Charge au point	1 ...	— 0,464	— 0,141	+ 0,18	— 0,011	— 0,475	— 0,144	— 0,20	— 0,598	± 0,013	— 0,131
	2 ...	— 0,929	— 0,282	— 0,45	+ 0,027	— 0,902	— 0,273	+ 0,51	+ 1,525	± 0,033	— 0,306
	3 ...	— 1,393	— 0,422	+ 0,93	— 0,055	— 1,448	— 0,439	— 1,04	— 3,110	± 0,068	— 0,371
	4 ...	— 1,857	— 0,563	— 1,80	+ 0,107	— 1,750	— 0,530	+ 2,02	+ 6,040	± 0,131	— 0,661
	5 ...	— 2,322	— 0,704	+ 2,86	— 0,170	— 2,492	— 0,755	— 3,85	— 11,512	± 0,250	— 0,505
	6 ...	— 2,357	— 0,714	+ 2,88	— 0,171	— 2,528	— 0,766	+ 4,54	+ 13,575	± 0,295	— 1,061
	5'	— 1,965	— 0,595	— 1,82	+ 0,108	— 1,857	— 0,563	— 3,85	— 11,512	± 0,250	— 0,313
	4'	— 1,572	— 0,476	+ 0,96	— 0,057	— 1,629	— 0,494	+ 2,02	+ 6,040	± 0,131	— 0,625
	3'	— 1,179	— 0,357	— 0,49	+ 0,029	— 1,150	— 0,348	— 1,04	— 3,109	± 0,068	— 0,280
	2'	— 0,786	— 0,238	+ 0,24	— 0,014	— 0,800	— 0,242	+ 0,51	+ 1,525	± 0,033	— 0,275
1'	— 0,393	— 0,119	— 0,09	+ 0,005	— 0,388	— 0,118	— 0,20	— 0,598	± 0,013	— 0,105	
(1) Pour le point d'application de la charge : d'après le tableau IV. Pour tous les autres points d'après le tableau V.											

LIGNE D'INFLUENCE POUR LA DIAGONALE DESCENDANTE CÔTÉ DROIT 0-1											
	force normale						moment fléchissant			résultante	
	principale		perturbatrice		résultante		perturbatrice				
	$\frac{S}{P}$	$\frac{\sigma}{P} \times 10^3$	$\bar{y}_1 \times 10^3$	$\frac{S}{P}$	$\frac{S}{P}$	$\frac{\sigma}{P} \times 10^3$	$\bar{y}_1 \times 10^3$	$\frac{M_d}{P}$	$\frac{\sigma}{P} \times 10^3$		
	$+\frac{T}{2 \sin \alpha}$	$\frac{(1)}{F}$	Tableau V	$\frac{(3)}{4\lambda^* \sin \alpha}$	(1) + (4)	$\frac{(5)}{F}$	Tableau V	$4,25 \frac{I_d}{I_s} \alpha$ (7)	$\frac{(8)}{I/v}$	(6) + (9)	
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(1)	
	—	1/cm ²	—	—	—	1/cm ²	—	cm	1/cm ²	1/cm ²	
Charge au point	1 ...	+ 0,458	+ 0,305	+ 4,50	+ 0,419	+ 0,877	+ 0,585	+ 4,50	+ 2,072	± 0,138	+ 0,723
	2 ...	+ 0,417	+ 0,278	— 2,59	— 0,241	+ 0,176	+ 0,117	— 2,59	— 1,192	± 0,079	+ 0,038
	3 ...	+ 0,375	+ 0,250	+ 1,34	+ 0,125	+ 0,500	+ 0,333	+ 1,34	+ 0,617	± 0,041	+ 0,374
	4 ...	+ 0,333	+ 0,222	— 0,72	— 0,067	+ 0,266	+ 0,177	— 0,72	— 0,331	± 0,022	+ 0,155
	5 ...	+ 0,292	+ 0,195	+ 0,38	+ 0,035	+ 0,327	+ 0,218	+ 0,38	+ 0,175	± 0,012	+ 0,230
	6 ...	+ 0,250	+ 0,167	— 0,20	— 0,019	+ 0,231	+ 0,154	— 0,20	— 0,092	± 0,006	+ 0,148
	5'	+ 0,208	+ 0,139	+ 0,11	+ 0,010	+ 0,218	+ 0,145	+ 0,11	+ 0,051	± 0,003	+ 0,148
	4'	+ 0,167	+ 0,111	— 0,06	— 0,006	+ 0,161	+ 0,107	— 0,06	— 0,028	± 0,002	+ 0,105
	3'	+ 0,125	+ 0,083	+ 0,03	+ 0,003	+ 0,128	+ 0,085	+ 0,03	+ 0,014	± 0,001	+ 0,086
	2'	+ 0,083	+ 0,055	— 0,02	— 0,002	+ 0,081	+ 0,054	— 0,02	— 0,009	± 0,001	+ 0,053
	1'	+ 0,042	+ 0,028	+ 0,01	+ 0,001	+ 0,043	+ 0,029	+ 0,01	+ 0,005	± 0,000	+ 0,029

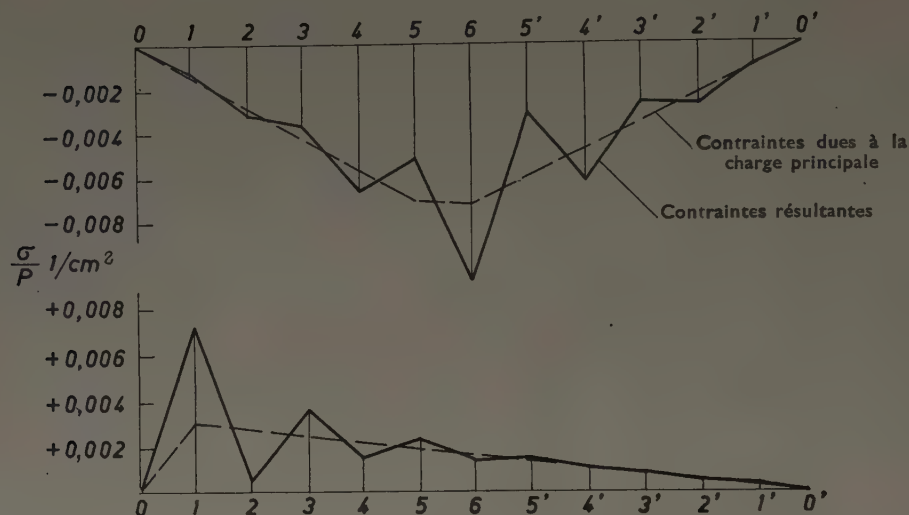
Discussion et extension de la méthode pour le calcul de poutres en forme de losanges
avec membrures à inertie variable.


FIG. 17. — Lignes d'influence des contraintes.

La figure 17 montre le tracé des deux lignes d'influence des contraintes calculées dans le chapitre précédent.

On constate que les plus grandes contraintes se produisent dans la membrure et dans la diagonale lorsque le pont entier est chargé. La ligne représentative des contraintes résultantes oscille autour de la ligne des contraintes dues à la charge principale. Dans le cas de charge complète du pont, les contraintes provenant de la charge perturbatrice se compensent à peu de chose près. Il en est autrement si le pont est principalement sollicité par une charge isolée. Dans ce cas les contraintes des diagonales provenant de la charge principale et de la charge perturbatrice sont sensiblement du même ordre de grandeur. Pour les membrures, la contrainte due à la charge perturbatrice est proportionnellement plus petite, toutefois elle reste assez importante pour ne pas pouvoir être négligée lors de la détermination des profils.

Le procédé de calcul décrit ci-dessus n'est valable en premier lieu que pour les poutres à losange, dans lesquelles toutes les membrures et toutes les diagonales ont respectivement la même section. Pour les poutres dont le coefficient caractéristique est plus grand au milieu qu'aux extrémités, on peut indiquer une méthode d'approximation très simple qui tient compte de la variation des rigidités le long de la poutre.

En premier lieu on détermine les chiffres caractéristiques pour chaque nœud, ce qui permet de relever dans le tableau III les valeurs des déplacements y pour les points d'application de la force et pour les nœuds voisins. Les valeurs décroissantes dans les colonnes zone 1

sont calculées en utilisant le facteur de décroissance correspondant au coefficient caractéristique du point d'application de la force. Les valeurs dans les colonnes zone 2 résultent là aussi du théorème de réciprocité des déplacements.

Pour déterminer les forces intérieures, on calcule chaque fois aux points d'application des forces et dans les colonnes zone 1 avec les valeurs correspondant aux sections au point considéré. Toutefois, on ne doit pas convertir en déplacements réels les déplacements sans dimensions, en les multipliant par $\frac{Pa^3}{2EI_s}$ car les changements brusques de moments d'inertie entraîneraient des différences de déplacements « y » trop grandes ou trop petites, d'où résulteraient des forces intérieures trop grandes ou trop petites. On calcule donc chaque combinaison de déplacements résultant de \bar{y} et on en détermine les forces réelles en multipliant par le facteur de proportionnalité correspondant à la rigidité au point considéré. Dans les colonnes zone 2, on calcule avec la rigidité I_s du système au point d'application de la force et par ailleurs avec les valeurs correspondant au point considéré.

Il est évident que les efforts intérieurs au point d'application de la charge sont exacts. On peut montrer aussi que les efforts sont approximativement exacts dans les autres régions, parce que dans l'approximation faite deux erreurs se compensent. De toute façon, il apparaît que ce procédé d'approximation correspond mieux aux conditions réelles que le calcul avec dimensionnement constant des membrures et des diagonales.

Flèche résultante et appui hyperstatique.

Au point d'application de la force les contraintes dans les diagonales provenant de la charge principale et de la charge perturbatrice sont du même ordre de grandeur. A une certaine distance, les contraintes provenant de la charge perturbatrice se réduisent à une valeur négligeable, tandis que les contraintes provenant de la charge principale restent constante jusqu'aux appuis. Par conséquent, le travail de déformation dans les diagonales dû à la charge principale est sensiblement plus important que le travail dû à la charge perturbatrice.

La différence est encore plus accentuée pour les efforts des membrures. Au point d'application de la force les contraintes dans les membrures provenant de la charge perturbatrice sont déjà très inférieures à celles provenant de la charge principale. Les contraintes provenant de la charge perturbatrice décroissent d'une façon rapide, tandis que les contraintes provenant de la charge principale ne diminuent que très peu vers les appuis. Par conséquent, étant donné les contraintes dans les membrures, donnent la majeure partie du travail de déformation, celles qui proviennent de la charge perturbatrice sont secondaires et peuvent être négligées devant les premières.

Il en résulte que pour le calcul de la flèche de la poutre entière il y a lieu de ne considérer que les forces dues à la charge principale; cela est également valable pour le calcul des réactions d'appui des poutres en losanges, hyperstatiques extérieurement.

Dans les poutres en losanges continues sur plusieurs appuis, c'est-à-dire hyperstatiques extérieurement, on ajoute sur chaque appui intermédiaire une barre verticale assurant la transmission de la réaction d'appui en

tant que charge antisymétrique. On admet que la barre verticale possède une rigidité longitudinale infinie. Il en résulte que le déplacement des nœuds provenant de la charge perturbatrice sur l'appui intermédiaire est égal à zéro quelle que soit la grandeur de la réaction d'appui.

Dans une poutre à treillis en forme de losanges avec une barre verticale centrale on calcule d'abord les lignes d'influence des déplacements des nœuds de membrures sans tenir compte de la barre verticale. L'effort dans cette barre verticale s'exprime par la relation

$$(62) \quad P_v = -P_m \frac{\bar{y}_{vm}}{\bar{y}_{vv}}$$

Dans cette expression \bar{y}_{vm} représente la flèche de la membrure à l'abscisse v de la barre verticale pour une charge appliquée en m , et \bar{y}_{vv} est la flèche de la membrure au point v provenant de l'effort dans la barre verticale.

Dans le tableau V donnant les lignes d'influence des déplacements des nœuds de membrures, on calcule à chaque ligne horizontale la force P_v correspondant à la charge unitaire $P_m = 1$, puis les déplacements des nœuds afférents à P_v et on les ajoute aux déplacements « \bar{y} » provoqués directement par la charge perturbatrice. On obtient ainsi un nouvel ensemble d'ordonnées de lignes d'influence, valable maintenant pour la charge perturbatrice, y compris l'action de la barre verticale. L'ensemble de ces ordonnées permet de déterminer les efforts intérieurs par les mêmes formules que celles qui sont valables pour la poutre à deux appuis sans barre verticale.

Le tableau VII montre les lignes d'influence des déplacements des nœuds de membrure pour la poutre en losanges de la figure 18 calculées par cette méthode.

TABLEAU VII. — LIGNES D'INFLUENCE POUR LES DÉPLACEMENTS DES NŒUDS DE MEMBRURE RÉSULTANT DE LA CHARGE PERTURBATRICE POUR LA POUTRE EN LOSANGES DE LA FIGURE 18, AVEC CONSTANCE CARACTÉRISTIQUE $\lambda^* = 3,5 \times 10^3$.

DÉPLACEMENTS DES NŒUDS DE MEMBRURE $\bar{y} \times 10^3$ AU POINT											
	1	2	3	4	5	6	5'	4'	3'	2'	1'
1 ..	+ 4,49	- 2,57	+ 1,34	- 0,66	+ 0,27	0	0	0	0	0	0
2 ..	- 2,57	+ 5,96	- 3,36	+ 1,67	- 0,67	0	+ 0,02	- 0,01	+ 0,01	0	0
3 ..	+ 1,34	- 3,36	+ 6,33	- 3,42	+ 1,38	0	- 0,04	+ 0,03	- 0,01	+ 0,01	0
4 ..	- 0,66	+ 1,67	- 3,42	+ 6,05	- 2,66	0	+ 0,10	- 0,05	+ 0,01	- 0,01	0
5 ..	+ 0,27	- 0,67	+ 1,38	- 2,66	+ 4,51	0	- 0,17	+ 0,10	- 0,04	+ 0,02	0
6 ..	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5' ..	0	+ 0,02	- 0,04	+ 0,10	- 0,17	0	+ 4,51	- 2,66	+ 1,38	- 0,67	+ 0,27
4' ..	0	- 0,01	+ 0,01	- 0,05	+ 0,10	0	- 2,66	+ 6,05	- 3,42	+ 1,67	- 0,66
3' ..	0	+ 0,01	- 0,01	+ 0,03	- 0,04	0	+ 1,38	- 3,42	+ 6,33	- 3,36	+ 1,34
2' ..	0	0	+ 0,01	- 0,01	+ 0,02	0	- 0,67	+ 1,67	- 3,36	+ 5,96	- 2,57
1' ..	0	0	0	0	0	0	+ 0,27	- 0,66	+ 1,34	- 2,57	+ 4,49

La différence entre les poutres en losanges suivant les figures 16 et 18 ne consiste que dans la barre verticale intercalée au point 6. La comparaison entre les tableaux V et VII montre que l'action de la barre verticale s'amortit d'une façon très rapide.

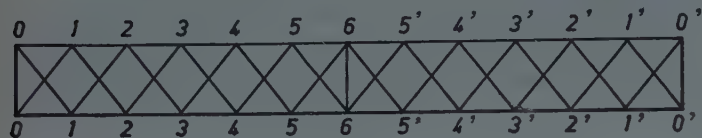


Fig. 18. — Poutre à treillis en forme de losanges... avec barre verticale centrale.

Extension de la méthode à d'autres systèmes.

En principe, la méthode étudiée ci-dessus peut être appliquée au calcul de tous les systèmes de poutres en losanges. Toutefois le calcul est plus compliqué pour les poutres à treillis multiple en losanges en raison des charges perturbatrices antisymétriques supplémentaires.

La figure 19 résume l'ensemble des systèmes pour lesquels la méthode a été développée complètement. Les résultats du calcul ont été récapitulés sous forme de tableaux. Le mémoire complet paraîtra sous le titre *Forschungsheft aus dem Gebiet des Stahlbaues*, année 1951, cahier 2, édité par le *Deutscher Stahlbauverband*, Bad-Pyrmont.

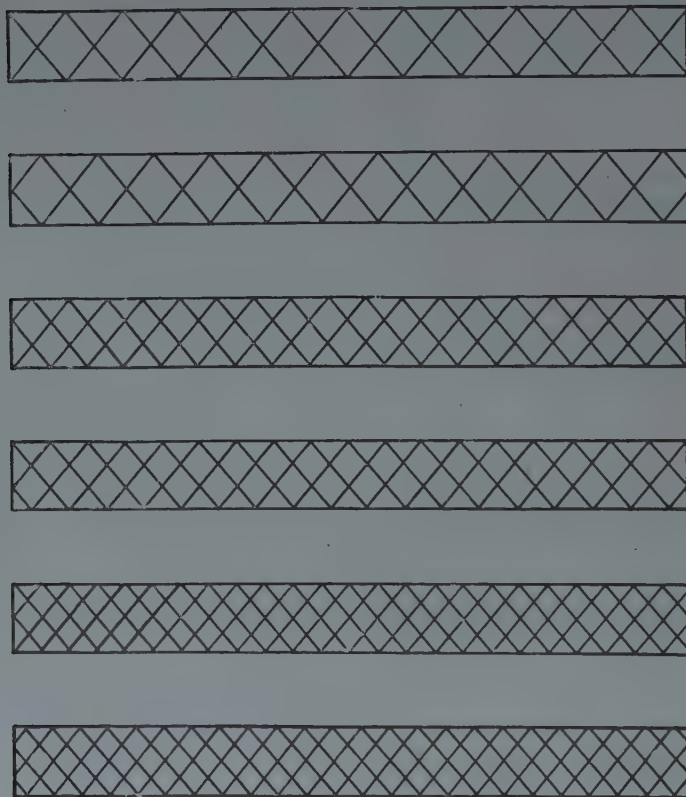


Fig. 19. — Systèmes de poutres à treillis en forme de losanges pour lesquels la méthode de calcul est complètement développée.

RÉSULTATS D'UNE ENQUÊTE AUPRÈS DES ADHÉRENTS DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

En juin dernier, nous avons demandé à chacun des adhérents de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, par l'envoi d'un questionnaire, de bien vouloir préciser son activité professionnelle, les spécialités de la construction auxquelles il s'intéresse et de nous faire connaître en même temps ses desiderata quant au concours que l'I. T. B. T. P. est susceptible de lui apporter. Pourquoi cette enquête et quels en sont les résultats ?

Objet de l'enquête.

Chaque fois que l'I. T. B. T. P. organise une manifestation, conférence ou visite de chantier, la question se pose de savoir quels adhérents il y a lieu de convier : prévenir systématiquement tous les adhérents serait une solution inutilement onéreuse, attendu qu'il est certainement superflu d'avertir un adhérent chilien d'une visite de chantier en Lorraine et qu'il est peu vraisemblable qu'un constructeur métallique se dérange pour écouter un exposé sur la plomberie; inversement il importe de n'oublier personne et trop souvent les indications telles qu'« ingénieur » que nous possédions ne nous renseignaient qu'insuffisamment sur les questions auxquelles s'intéressent nos adhérents.

D'autre part, il nous a paru utile, avant l'ouverture de la nouvelle session du *Centre d'Études Supérieures et de Documentation*, de connaître par une large enquête dans quelle mesure nos adhérents estiment que l'I. T. B. T. P. s'acquitte de sa mission telle qu'elle a été définie par ses statuts :

« Favoriser le progrès scientifique et technique des industries du Bâtiment et des Travaux Publics en animant la recherche, en la dirigeant et en portant à la connaissance des constructeurs les résultats obtenus par celle-ci. »

En même temps nous pensions recueillir par cette voie des suggestions judicieuses.

Résultats de l'enquête.

Au 1^{er} octobre 1950, les 2/3 environ des questionnaires envoyés nous ont été retournés.

A la suite de notre premier envoi du 9 juin, 39 % des questionnaires nous étaient parvenus remplis; pour réduire le déficit important qui subsistait, nous avons envoyé un rappel, le 28 août, à nos correspondants défaillants, dont certains n'étaient d'ailleurs que distraits car nous avions reçu des formulaires dûment remplis, hormis le nom et

l'adresse de l'intéressé, et les enveloppes ne permettaient pas toujours d'identifier l'expéditeur.

Au moment de l'établissement de cette petite statistique, les réponses continuent à nous parvenir et nous espérons qu'il n'en manquera en définitive qu'un petit nombre.

Le dépouillement des réponses reçues au 1^{er} octobre 1950 a donné les résultats suivants :

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ADHÉRENTS

France métropolitaine.....	80 %
Départements et Territoires d'Outre-Mer	10 —
Étranger	10 —

CATÉGORIES PROFESSIONNELLES

Architectes.....	6,5 %
Entrepreneurs.....	27 —
Ingénieurs-Conseils	12 —
Ingénieurs d'Entreprises	34 —
Ponts et Chaussées.....	7,5 —
S. N. C. F.....	1,5 —
Forces Armées.....	0,5 —
M. R. U.	1,5 —
Électricité de France.....	1 —
Génie Rural.....	0,5 —
Autres Administrations.....	1,5 —
Étudiants	3 —
Service de documentation et bibliothèques.....	2 —
Divers	1,5 —

OBSERVATIONS ET SUGGESTIONS

Un certain nombre de nos adhérents ont formulé diverses observations et suggestions dont nous nous efforcerons de tenir compte dans toute la mesure du possible... et pour autant qu'elles ne soient pas contradictoires.

Nous avons reçu des observations sur des points variés :

a) *L'horaire de nos conférences* : le début des séances en fin d'après-midi empêche certains adhérents d'y assister; l'expérience d'autres organisations montre toutefois que l'après-dîner est plus incommode encore.

b) *Le jour des visites de chantier* : le samedi est le jour le plus favorable de la semaine; mais il faut observer que le choix du jour des visites est conditionné par divers facteurs; en outre le samedi est souvent chômé sur les chantiers.

c) *Le service des « Annales »* : un très petit nombre d'adhérents demandent le rétablissement du *Service B*, supprimé en 1949, après l'expérience de 1948; la raison de cette

suppression avait été le trop petit nombre d'adhérents de cette catégorie, d'où complication et frais de routage disproportionnés par rapport au service rendu.

Un nombre plus réduit encore d'adhérents regrettent de recevoir des fascicules qui n'intéressent pas leur activité. Ces adhérents ont la possibilité de ne recevoir que la « Documentation Technique » (cotisation annuelle : Entreprises et Administrations : 2 000 F. Personnes physiques : 850 F); par la couverture générale des *Annales* ils connaîtraient ainsi les titres des autres fascicules parus, qu'ils ont toujours la possibilité d'acquérir séparément sur la base de 5 F la page.

On nous demande la réimpression de certains fascicules épuisés; nous avons déjà procédé à la réimpression de « *Devis et estimation des ouvrages en béton armé* » (Série Z, nos 7, 10, 12); les fascicules J, série béton précontraint, nos 1, 3, 5 et 8, seront réimprimés prochainement.

En ce qui concerne plus particulièrement la *Documentation Technique*, plusieurs adhérents demandent qu'elle soit imprimée recto seulement, pour pouvoir coller sur fiches les références qui les intéressent; mais nous nous sommes interdit d'accepter de la publicité faute de quoi l'impression d'un seul côté n'est pas actuellement retenue comme trop onéreuse; pour remédier à cet inconvénient, nous offrons à nos adhérents intéressés de leur assurer l'envoi d'un deuxième exemplaire de la « Documentation

Technique » à un tarif de faveur, moitié du tarif catégorie D (1 000 F ou 425 F par an).

Quelques adhérents souhaitent que nous publions des bibliographies systématiques sur des sujets déterminés; cette question est à l'étude. D'autres désireraient connaître la liste des ouvrages qui entrent à la bibliothèque; à leur intention, nous signalons que la « Documentation Technique » donne l'analyse, au chapitre « Bibliographie » des ouvrages reçus.

d) *Le sujet de nos publications* : tantôt on nous reproche de publier des études d'un niveau trop élevé et trop éloignées de la pratique du chantier ou du bureau d'étude; parfois au contraire on nous taxe d'ignorer systématiquement les études théoriques et générales.

Parmi les sujets qui mériteraient des publications, on nous signale particulièrement :

- Le prix de revient des ouvrages;
- L'organisation des chantiers;
- Le matériel de travaux publics;
- L'hydraulique;
- La peinture;
- Les matériaux de couverture et de revêtement;
- La climatisation;
- La préfabrication;
- L'éclairage;
- L'adduction et l'épuration des eaux;
- La soudure.

RÉUNION DU 24 OCTOBRE 1950

Certaines des suggestions reçues sont fort intéressantes et nous nous efforcerons de leur donner une suite concrète; elles émanent malheureusement d'un trop petit nombre de nos adhérents (5,2 %). Nous ne pensons pas que les autres (94,8 %) n'ont aucune critique constructive à nous apporter et nous convions tous ceux qui s'intéressent à l'activité de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics à venir présenter leurs propositions

le Mardi 24 octobre 1950, à 17 h. 30,

Salle du Centre d'Information du Bâtiment,
100, rue du Cherche-Midi, Paris.



DOCUMENTATION TECHNIQUE
(IV)

LES ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS
publient en dix numéros par an :

Les conférences et comptes rendus de visites de chantiers organisées par le Centre d'Études Supérieures ;
Des études originales françaises et étrangères ;
Les manuels du béton armé, de la charpente en bois et de la construction métallique ;
Les comptes rendus des recherches d'intérêt général poursuivies par les Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics ;
Une documentation technique.

Le service des « Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics » est réservé à ses adhérents (conditions d'adhésion sur demande).

BATIR

REVUE TECHNIQUE DE LA FÉDÉRATION NATIONALE DU BATIMENT ET DES ACTIVITÉS ANNEXES
PUBLIÉE AVEC LE CONCOURS DE L'INSTITUT TECHNIQUE
ET DES LABORATOIRES DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

SOMMAIRE DU N° 7

Éditorial.

L'entrepreneur américain et le contrôle des travaux.

Si vous devez faire une conférence.

GROS ŒUVRE : L'utilisation des bétons légers.

FER : Les revêtements en tôle d'acier émaillée.

La charpente métallique clouable.

BOIS : La conjoncture du bois.

ÉQUIPEMENT TECHNIQUE : Les leçons du Congrès d'Anvers.

PEINTURE ET DÉCORATION : Les peintures et vernis aux résines glycérophthaliques.

VISITE DE CHANTIER : La méthode lyonnaise de béton banché.

PATHOLOGIE DE LA CONSTRUCTION : Le farinage des peintures.

TRIBUNE LIBRE : La faute inexcusable de l'employeur dans la législation de la Sécurité Sociale.

Les vicissitudes de Saint-Pierre de Beauvais et les tapisseries de la cathédrale.

Une construction antisismique.
Courrier des lecteurs.

Ces textes s'attachent à présenter, d'une façon à la fois simple et complète, des renseignements utiles.

Prix du numéro : 250 F.

SPÉCIMEN GRATUIT SUR DEMANDE
BATIR — 33, avenue Kléber, Paris-XVI^e

Abonnement d'un an : 2 000 F
(Neuf numéros)

LE LIVRE D'OR DU CENTENAIRE

A l'occasion du Centenaire de l'invention du Ciment Armé, les conférences et allocutions prononcées au cours des différentes journées ont été réunies dans un volume avec des articles originaux de M. CHALUMEAU sur l'Exposition, de M. CHAMBAUD sur la théorie élasto-plastique de la flexion, de M. GENOUVILLE sur le matériel et de M. LEBELLE sur le béton précontraint.

Cet important ouvrage de 216 pages paraîtra fin Novembre; les adhérents qui désireraient l'acquérir au prix de 1 000 F, frais d'emballage et d'envoi compris, peuvent encore s'inscrire dès maintenant à l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics.

RÉÉDITION DU RÉPERTOIRE DES CARRIÈRES DE PIERRE DE TAILLE

Les Entrepreneurs de Maçonnerie et de Taille de pierre éprouvent certaines difficultés pour respecter les clauses du Cahier des charges de leurs marchés, faute d'une documentation précise sur la désignation des pierres.

Pour pallier ces inconvénients, l'Union Nationale Interprofessionnelle des Matériaux de Construction et des Produits de Carrières et la Chambre syndicale des Entrepreneurs de Maçonnerie, Ciment et Béton armé ont fait rééditer, par les soins de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, le Répertoire des Carrières de pierre de taille exploitées en 1889, établi par DURAND CLAYE pour le compte du Ministère des Travaux Publics.

Ce document, établi avec beaucoup de soin, indique, pour chaque département, les lieux d'extraction et les désignations usuelles parfaitement définies des pierres. Il aurait évidemment besoin d'être mis à jour, car depuis soixante ans un certain nombre des carrières citées ont cessé d'être exploitées et de nouvelles carrières ont été ouvertes. Cette tâche a été entreprise : mais elle représente un

travail de longue haleine qui n'est pas susceptible d'être terminé avant un assez long délai. En attendant, le répertoire de DURAND CLAYE peut encore être utilisé tel qu'il est comme document de base pour la désignation de la plus grande partie des pierres extraites actuellement des carrières françaises et il n'existe pas d'autre document fixant cette désignation d'une manière aussi précise.

L'ouvrage est paru depuis le début d'octobre et les souscripteurs sont priés d'envoyer ou de compléter dès maintenant le montant de leur commande à l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 28, boulevard Raspail, Paris-VII^e, C. C. P. Paris 1834-66.

Le prix de vente de l'exemplaire souscrit a été définitivement fixé à 900 F, plus frais d'expédition : 145 F.